



## **Saavutettavuuden mittarit**

**Alueiden saavutettavuus liikenneyhteyksien tason ja  
aluekehityksen edellytysten mittarina**



Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri)		Julkaisun laji	
Sakari Somerpalo, Linea Konsultit Oy		Tutkimusraportti	
		Toimeksiantaja	
		Liikenne- ja viestintäministeriö	
Julkaisun nimi			
Saavutettavuuden mittarit. Alueiden saavutettavuus liikenneyhteyksien tason ja aluekehityksen edellytysten mittarina			
Tiivistelmä			
<p>Tutkimuksen aiheena on alueen saavutettavuuden käsitteen operationalisointi liikennesektorin vaikutusten arvioinnissa ja aluekehittämistyössä käyttökelpoisiksi mittareiksi. Saavutettavuus ymmärretään tällöin mittariksi, joka kuvaa alueen sijaintietua mittaamalla sitä hyötyä, mitä alueen sijainti ja liikenneyhteydet tarjoavat kotitalouksille, yrityksille ja muille organisaatioille. Liikennejärjestelmän näkökulmasta alueiden saavutettavuutta voidaan tarkastella myös liikennejärjestelmän ominaisuutena, joka indikoi järjestelmän alueille tarjoamaa palvelutasoa. Tavoitteena on löytää suuntaviivoja siihen, minkälaiset mittarit soveltuisivat kuvaamaan liikenneväylien ja -yhteyksien kehittämisen aiheuttamia muutoksia alueiden saavutettavuuteen. Kysymystä lähestytään tarkastelemalla ensin aluekehityksen dynamiikkaa ja alueiden kehitykseen vaikuttavia tekijöitä laajemmin ja sen jälkeen pohtimalla, mitkä saavutettavuustekijät ovat merkityksellisiä erilaisten toimintojen kannalta, ja mitä asioita tulisi ottaa huomioon, kun muodostetaan saavutettavuusindikaattoreita kuvaamaan näitä tekijöitä.</p> <p>Saavutettavuusindikaattoreiden, kuten muidenkin indikaattoreiden, käyttö edellyttää, että indikaattorit kuvaavat niitä aluekehitysmekanismia, jotka ovat relevantteja tarkasteltavana olevan kohteen kannalta. Siksi luvussa 2 luodaan aluksi katsaus aluekehityksen ja saavutettavuuden suhteeseen yritysten ja kotitalouksien sijoittumispreferenssien kautta. Luvussa 3 on ensin käsitelty yleisesti indikaattoreiden käyttöä vaikutusarvioinnin apuvälineenä ja luotu yleiskatsaus erityyppisiin alueiden liikenneyhteyksiä kuvaaviin indikaattoreihin. Sen jälkeen on tarkasteltu lähemmin varsinaisia saavutettavuusindikaattoreita sekä niiden valintaan ja käyttöön liittyviä erityiskysymyksiä. Lopuksi on vielä koottu yhteen erityisesti joukkoliikennesaavutettavuutta mitattaessa esiin nousevia kysymyksiä.</p> <p>Luvussa 4 on yhdistetty lukujen 2 ja 3 tulokset määrittämällä eri toimintojen kannalta keskeisiä saavutettavuustekijöitä ja arvioimalla, minkälaisia saavutettavuusindikaattoreita voidaan luontevasti käyttää niiden kuvaamiseen. Ongelmana on usein se, että mahdollisia indikaattorivariaatioita on liikaa. Käytännössä ei ole mahdollista tarkastella lukuisia erilaisia indikaattoreita, vaan tarvittaisiin yksi tai korkeintaan muutama indikaattori, jotka pystyvät riittävässä määrin kuvaamaan suurinta osaa ko. tarkastelun kannalta relevanteista saavutettavuustekijöistä. Yhden käyttökelpoisen ratkaisukeinon voi tarjota luvun 4 lopussa esitetty malli, jossa sopivan indikaattoritarkastelun avulla määritetään erilaisia saavutettavuusvyöhykkeitä, jotka ovat samanaikaisesti edullisia useiden saavutettavuustekijöiden kannalta.</p> <p>Johtopäätöksenä on, että saavutettavuusindikaattorin valinnan ja käytön tulisi perustua perusteltuun ja julki lausuttuun käsitykseen siitä, mitkä saavutettavuustekijät ovat kyseessä olevan tarkastelun kannalta relevantteja ja millä saavutettavuusmittareilla voidaan mahdollisimman hyvin kuvata juuri niitä tekijöitä. Saavutettavuusindikaattoreiden muodostaminen sisältää useita raportissa kuvattuja vaiheita ja valintoja, joiden riittävä pohdinta ja dokumentointi on tärkeää tarkastelujen toistettavuuden ja tulosten hyödyntämisen kannalta.</p>			
Avainsanat (asiasanat)			
Saavutettavuus, tavoitettavuus, aluekehitys, liikenneyhteys, joukkoliikenne, vaikutusten arviointi			
Muut tiedot			
Yhteyshenkilö/LVM Katariina Myllärniemi			
Sarjan nimi ja numero		ISSN	ISBN
Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 13/2006		1457-7488 (painotuote) 1795-4045 (verkkojulkaisu)	952-201-524-5 (painotuote) 952-201-525-3 (verkkojulkaisu)
Kokonaissivumäärä	Kieli	Hinta	Luottamuksellisuus
92	suomi	18 €	julkinen
Jakaja		Kustantaja	
Edita Publishing Oy		Liikenne- ja viestintäministeriö	





Författare (uppgifter om organet: organets namn, ordförande, sekreterare)		Typ av publikation	
Sakari Somerpalo, Linea Konsultit Oy		Forskningsrapport	
		Uppdragsgivare	
		Kommunikationsministeriet	
Publikation (även den finska titeln)			
Tillgänglighetsmått			
– Områdestillgänglighet mått för trafikförbindelsernas standard och regionutvecklingsförutsättningarna			
Referat			
<p>I denna forskning operationaliseras begreppet områdestillgänglighet till ett användbart mått vid konsekvensbedömningar inom trafiksektorn och i regionutvecklingsarbetet. Tillgängligheten uppfattas då som ett mått som beskriver områdets lägesfördel genom att mäta den nytta områdets läge och trafikförbindelserna ger hushåll, företag och organisationer. Områdenas tillgänglighet kan också ur trafiksystemets synvinkel granskas som en egenskap, som indikerar den servicenivå som trafiksystemet erbjuder områdena. Målet är att ta fram riktlinjer för hurdana mått skulle lämpa sig för att beskriva förändringarna i områdenas tillgänglighet, vilka beror på trafikledernas och –förbindelsernas utveckling. Man närmar sig ämnet genom att i en större utsträckning först granska regionutvecklingens dynamik och faktorer som påverkar områdesutvecklingen. Därefter dryftas vilka tillgänglighetsfaktorer är betydande för olika funktioner och vilka frågor som skall beaktas när tillgänglighetsindikatorer bildas för att beskriva dessa faktorer.</p> <p>Användningen av tillgänglighetsindikatorerna, liksom också av övriga nyckeltal, förutsätter att indikatorerna beskriver relevanta regionutvecklingsmekanismer med tanke på objektet som granskas. I kapitel 2 skapas det inledningsvis via företagens och hushållens lokaliseringspreferenser en översikt över förhållandet mellan regionutveckling och tillgänglighet. I kapitel 3 har användningen av indikatorer som hjälpmedel vid konsekvensbedömning först behandlats generellt och en allmän översikt har gjorts över indikatorerna som beskriver trafikförbindelserna till områdena. Därefter har de egentliga tillgänglighetsindikatorerna, samt specialfrågorna kring valet av dem och deras användning, granskats noggrannare. Till slut har de frågor som tagits upp vid mätningen av tillgängligheten inom kollektivtrafiken ytterligare sammanställts.</p> <p>Resultaten i kapitlen 2 och 3 har sammanställts i kapitel 4 genom att definiera de centrala tillgänglighetsfaktorerna med hänsyn till olika funktioner och bedöma hurdana tillgänglighetsindikatorer kan användas på ett naturligt sätt för att beskriva faktorerna. Ett problem är att det ofta finns alltför många indikatorvarianter. I praktiken är det omöjligt att granska många olika indikatorer och det skulle behövas en eller högst några indikatorer som i tillräcklig grad kunde beskriva största delen av tillgänglighetsfaktorerna som är relevanta med tanke på den ifrågavarande granskningen. Modellen i slutet av kapitel 4, där man med hjälp av en lämplig indikatorstudie definierar olika tillgänglighetszoner som samtidigt är fördelaktiga för flera tillgänglighetsfaktorer, kan erbjuda en användbar lösning.</p> <p>Slutsatsen är att valet och användningen av en tillgänglighetsindikator bör basera sig på en motiverad och uttalad uppfattning om vilka tillgänglighetsfaktorer som är relevanta med hänsyn till den aktuella granskningen och med vilka tillgänglighetsmått just dessa faktorer bäst kan beskrivas. Bildandet av tillgänglighetsindikatorer innehåller många skeden och val som beskrivs i rapporten. Med hänsyn till granskningens reproducerbarhet och utnyttjandet av resultaten är det viktigt att olika skeden och val dryftas och dokumenteras tillräckligt.</p>			
Nyckelord			
Tillgänglighet, uppnåelighet, regionutveckling, trafikförbindelse, kollektivtrafik, konsekvensbedömning			
Övriga uppgifter			
Kontaktperson vid ministeriet är Katariina Myllärniemi.			
Seriens namn och nummer		ISSN	ISBN
Kommunikationsministeriets publikationer 13/2006		1457-7488 (trycksak) 1795-4045 (nätpublikation)	952-201-524-5 (trycksak) 952-201-525-3 (nätpublikation)
Sidoantal	Språk	Pris	Sekretessgrad
92	finska	18 €	offentlig
Distribution		Förlag	
Edita Publishing Ab		Kommunikationsministeriet	



Authors (from body; name, chairman and secretary of the body)		Type of publication	
Linea Consultants Ltd.		Report	
Sakari Somerpalo		Assigned by	
		Ministry of Transport and Communications	
Name of the publication			
Indicators of accessibility. Accessibility of regions as an indicator of the level of transport connections and prerequisite of regional development			
Abstract			
<p>The study deals with the operationalisation of the concept ”accessibility of a region” which could be used as a useful indicator in the impact assessment of the transport sector and in regional development work. In this case, accessibility is understood as an indicator which describes the locational advantage of an area by measuring the benefits, which a location and transport connections provide for households, companies and other organizations. From the viewpoint of transport system, accessibility of regions can also be examined as a feature of transport system which indicates the level of service provided for areas. The goal is to discover guidelines to what kind of indicators could be applied to describe the changes in accessibility of regions caused by the development of transport infrastructure and connections. This question is approached by first examining the dynamics of regional development and factors affecting it followed by the discussion about the significance of different accessibility factors for various functions and actors and which issues should be considered when defining accessibility indicators to describe these factors.</p> <p>Similar to other indicators, the use of accessibility indicators presumes that they describe those mechanisms of regional development which are relevant for the subject in study. Thus, the relationship between regional development and accessibility is first reviewed in chapter 2 through the locational preferences of companies and households. The overall use of indicators as tools of impact assessment is first examined in chapter 3 and an overall review has been made to different types of indicators describing the transport connections of regions. Furthermore, the actual accessibility indicators as well as special questions regarding their selection and use have been examined in more detail. Finally, special questions with regard to measuring the accessibility of public transport have been compiled.</p> <p>The results of chapters 2 and 3 have been combined in chapter 4 by determining the essential factors of accessibility with regard to different functions and evaluating, which accessibility indicators can be naturally used for describing them. The usual problem is the excessive number of possible variations of indicators. In practice, it is not possible to examine several various indicators, but only one or few indicators are needed which can adequately describe most of the relevant factors of accessibility in study. Shifting the focus from separate factors of accessibility to “zones of accessibility”, which already describe several factors, can provide a useful solution.</p> <p>To conclude, the selection and use of an accessibility indicator should be based on justified and publicly expressed impression on which factors of accessibility are relevant for the study and which accessibility indicators can be used to best describe those factors. The creation of accessibility indicators includes several phases and choices which are described in the report. The carefully consideration and documentation of them is important for the repeatability of studies and utilisation of results.</p>			
Keywords			
accessibility, regional development, transport connection, public transport, impact assessment			
Miscellaneous			
Contact person at the Ministry: Ms Katariina Myllärniemi			
Serial name and number		ISSN	ISBN
Publications of the Ministry of Transport and Communications 13/2006		1457-7488 (printed version) 1795-4045 (electronic version)	952-201-524-5 (printed version) 952-201-525-3 (electronic version)
Pages, total	Language	Price	Confidence status
92	Finnish	€ 18	Public
Distributed by		Published by	
Edita Publishing Ltd		Ministry of Transport and Communications	

## ESIPUHE

Alueen sijainti ja sen liikenneyhteydet, joukkoliikenneyhteydet niiden mukana, ovat yksi alueiden kehitykseen vaikuttavista tekijöistä. Liikenneyhteyksissä tapahtuvien muutosten merkitys alueiden kehittymiselle on mielenkiinnon kohteena sekä alueiden kehittämistyössä että liikennesektorilla arvioitaessa väylänpidon tai liikennepalvelujen aluekehitysvaikutuksia. Liikenneyhteyksien luomia edellytyksiä aluekehitykselle voidaan kuvata saavutettavuuden käsitteen avulla. Alueen saavutettavuus voidaan tällöin ajatella mittariksi, joka kuvaa alueen sijaintietua mittaamalla sitä hyötyä, jonka alueen sijainti ja liikenneyhteydet tarjoavat alueen kotitalouksille, yrityksille ja muille organisaatioille.

Tämän selvityksen aiheena on alueen saavutettavuuden käsitteen operationalisointi liikennesektorin vaikutusten arvioinnissa ja aluekehittämistyössä käyttökelpoisiksi mittareiksi, saavutettavuusindikaattoreiksi. Työssä on pyritty luomaan käytännön suunnittelutyötä palveleva katsaus siihen, minkä tyyppiset indikaattorit soveltuisivat kuvaamaan alueiden saavutettavuutta eri tilanteissa, mitä erityiskysymyksiä erilaisten saavutettavuusindikaattoreiden käyttöön liittyy ja minkälaisia nämä erityiskysymykset ovat mitattaessa alueen saavutettavuutta joukkoliikenteellä. Työn alussa on taustaosuus, jossa aihetta on lähestytty tarkastelemalla yleisemmin aluekehityksen dynamiikkaa sekä erilaisten toimintojen kannalta merkityksellisiä saavutettavuustekijöitä ja niiden kytkeytymistä liikenneyhteyksien muutoksiin.

Selvitys toteutettiin osana liikenne- ja viestintäministeriön *Joukkoliikenteen tutkimusohjelmaa* (JOTU). Lisätietoja ohjelmasta saa osoitteesta <http://www.jotu.fi>. Työn ohjausryhmään kuuluivat Sabina Lindström ja Katariina Myllärniemi liikenne- ja viestintäministeriöstä, Janne Antikainen sisäasiainministeriöstä, Ilari Karppi Tampereen yliopistosta, Harri Kallberg Tampereen teknillisestä yliopistosta, Miika Mäkitalo Ratahallintokeskuksesta, Anton Goebel Tiehallinnosta, Erkki Rope Päijät-Hämeen liitosta sekä Kati Kiiskilä Liidea Oy:stä. Tutkimuksen on laatinut Sakari Somerpalo Linea Konsultit Oy:stä. Selvitys on samalla tekijänsä opinnäytetyö Tampereen yliopiston yhdyskuntatieteiden laitokselle, jossa työn ohjaajana on toiminut professori Ilari Karppi.

Helsingissä 14. päivänä helmikuuta 2006

Katariina Myllärniemi  
Ylitarkastaja

# Sisältö

<b>1. JOHDANTO .....</b>	<b>13</b>
1.1 TYÖN TAUSTA JA VIITEKEHYS .....	13
1.2 SAAVUTETTAVUUDEN KÄSITE JA TARKASTELUN NÄKÖKULMAT .....	14
<b>2. ALUEIDEN KEHITYSTEKIJÄT JA SAAVUTETTAVUUS .....</b>	<b>17</b>
2.1 KAUPUNKISEUDUT ALUEKEHITYKSEN KESKIÖSSÄ .....	17
2.2 KAUPUNKISEUTUJEN KASVUTEKIJÄT .....	18
2.2.1 <i>Kaupunkiseutujen kasvutekijöiden jaottelu.....</i>	<i>18</i>
2.2.2 <i>Alueiden sijaintiedut ja eri toimialojen sijoittuminen.....</i>	<i>19</i>
2.2.3 <i>Tuotannon mittakaavaedut ja kaupunkiseutujen agglomeraatioedut .....</i>	<i>23</i>
2.3 KAUPUNKISEUTUJEN SISÄINEN MAANKÄYTTÖ JA LIIKENNEYHTEYDET.....	28
2.4 KAUPUNKIVERKOSTOT JA ALUERAKENTEEN KEHITYSVYÖHYKKEET .....	31
2.4.1 <i>Yritysten sijaintitekijät kaupunkiverkoston muovaajana.....</i>	<i>31</i>
2.4.2 <i>Keskushierarkiasta verkostoitumiseen ja kehitysvyöhykkeisiin .....</i>	<i>33</i>
2.5 ALUEKEHITYS JA SAAVUTETTAVUUS .....	36
2.5.1 <i>Saavutettavuus kehityksen vauhdittajana vai kehitysedellytysten turvaajana</i> <i>36</i>	
2.5.2 <i>Saavutettavuusmuutokset elinkeinorakenteeltaan erilaisilla alueilla .....</i>	<i>37</i>
2.5.3 <i>Saavutettavuus ja aluetalouden kilpailukyky .....</i>	<i>40</i>
2.5.4 <i>Saavutettavuus ja asukkaiden sijoittumispreferenssit .....</i>	<i>42</i>
2.5.5 <i>Saavutettavuus ja työssäkäyntialueiden laajeneminen .....</i>	<i>42</i>
<b>3. SAAVUTETTAVUUDEN MITTAAMINEN.....</b>	<b>46</b>
3.1 INDIKAATTORIT VAIKUTUSARVIOINNIN APUVÄLINEENÄ.....	46
3.2 SAAVUTETTAVUUS ALUEKEHITYKSEN JA LIIKENNEJÄRJESTELMÄN NÄKÖKULMASTA ....	48
3.3 ALUEEN SAAVUTETTAVUUTTA KUVAAVAT MITTARIT .....	49
3.3.1 <i>Alueiden ja liikenneyhteyksien suhdetta kuvaavat indikaattorit.....</i>	<i>49</i>
3.3.2 <i>Saavutettavuusindikaattorit .....</i>	<i>52</i>
3.3.3 <i>Määritettäviä rajoituksia, muuttujia ja parametreja .....</i>	<i>57</i>
3.4 LIIKENNEJÄRJESTELMÄN NÄKÖKULMA .....	63
3.5 JOUKKOLIIKENTEeseen LIITTYVIÄ ERITYISKYSYMYKSIÄ .....	65
<b>4. SAAVUTETTAVUUSTEKIJÄT JA NIIDEN MITTAAMINEN .....</b>	<b>69</b>
4.1 ERI TOIMINTOJEN KANNALTA KESKEISET SAAVUTETTAVUUSTEKIJÄT .....	69
4.1.1 <i>Toimijoiden ja saavutettavuustarpeiden jaottelu.....</i>	<i>69</i>
4.1.2 <i>Yritysten tavarakuljetustarpeet .....</i>	<i>70</i>
4.1.3 <i>Yritysten ja muiden organisaatioiden henkilöliikennetarpeet.....</i>	<i>71</i>
4.1.4 <i>Asukkaiden päivittäismatkat .....</i>	<i>74</i>
4.1.5 <i>Saavutettavuustekijöiden valinta ja yhdistäminen .....</i>	<i>75</i>
4.2 ALUEIDEN OMINAISPIIRTEET TARKASTELUN LÄHTÖKOHTANA.....	78
4.3 SAAVUTETTAVUUSVYÖHYKKEET.....	80
<b>5. JOHTOPÄÄTÖKSET.....</b>	<b>88</b>
<b>LÄHTEET.....</b>	<b>91</b>

# 1. Johdanto

## 1.1 Työn tausta ja viitekehys

Tutkimuksen aiheena on alueen saavutettavuuden käsitteen operationalisointi liikennesektorin vaikutusten arvioinnissa ja aluekehittämistyössä käyttökelpoisiksi mittareiksi. Tavoitteena on löytää suuntaviivoja siihen, minkä tyyppiset mittarit soveltuisivat kuvaamaan sekä alueiden saavutettavuutta että liikenneväylien ja -yhteyksien kehittämisen niihin aiheuttamia muutoksia erityyppisissä käytännön suunnittelutilanteissa. Tätä kysymystä lähestytään tarkastelemalla ensin aluekehityksen dynamiikkaa ja alueiden kehitykseen vaikuttavia tekijöitä laajemmin ja sen jälkeen pohtimalla, mitkä saavutettavuustekijät ovat merkityksellisiä erilaisen toimintojen kannalta, ja mitä asioita tulisi ottaa huomioon, kun valitaan erilaisia saavutettavuusindikaattoreita kuvaamaan näitä saavutettavuustekijöitä.

Työn lähtökohtana on oletus, että saavutettavuuden muutoksilla on ainakin jonkinasteinen merkitys alueiden kehittymiselle tai kehittymisedellytyksille. Toinen taustaoletus on, että ainakin joissain tapauksissa väylänpidon keinoin tai liikennepalveluja tuottamalla tähän saavutettavuuteen voidaan vaikuttaa siinä määrin merkittävästi, että alueen saavutettavuuden muutosta on mielekästä arvioida liikennehankkeiden ja liikennesektorin ohjelmien vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Jälkimmäistä lähtökohtaa voi perustella mm. sillä, että saavutettavuuden parantaminen alueen kehityksen tukemiseksi on varsinkin isojen väyläinvestointien keskeinen toteuttamisperuste.

Esimerkiksi liikenne- ja viestintäministeriön (2005) julkaisussa Liikenneinfran merkitys ja keskeiset haasteet - Taustaselvitys Infraforumille kirjoitetaan seuraavasti: ”Liikenneinfrastruktuuri on kansakunnan elintason mittari. Hyvät liikenneyhteydet ovat alueiden hyvinvoinnin tae. Kautta historian on todistettavissa, että menestyneet suuret kaupungit ovat syntyneet liikenneverkkojen solmukohtiin. Nykyisin liikenneverkon kehittämisellä on merkittävä vaikutus mm. kuljetustalouteen ja yritysten kilpailukykyyn. Lisäksi liikennehankkeet työllistävät sekä rakennusaikana ja ennen kaikkea valmistuttuaan kerrannaisvaikutusten (’kasvusysäyksen’) kautta. Esimerkkinä kasvusysäyksestä mainittakoon Hanko–Skogby -tieyhteyden rakentaminen. Tiehankkeen ansiosta Hankoon avattiin uusi laivayhteys Saksasta, mikä on monin tavoin piristänyt paikkakunnan elinkeinoelämää.” (LVM 2005, 32-33.)

Tämän työn tavoitteena ei ole arvioida, kuinka paljon ja minkä vaikutusketjun kautta saavutettavuuden muutokset vaikuttavat alueiden kehittymiseen. Se on aivan eri luokan tehtävä, jota ovat pohtineet vuosikymmenien ajan lukuisat aluetieteilijät ja ekonomistit. Mutta jos saavutettavuutta jollain tavalla mitataan, on varmastikin hyödyllistä kohdistaa mittaaminen sellaisiin saavutettavuuden ulottuvuuksiin, jolla arvioidaan olevan merkittävä vaikutus alueen kehitykseen. Sitä varten luvussa 2 on lähdekirjallisuuden avulla käyty läpi aluekehityksen historiaa ja teoriaa erityisesti liikennejärjestelmän ja saavutettavuuden kannalta.

Tarkastelussa painottuu jossain määrin aluetaloustieteen näkökulma aluekehitykseen. Tämä johtuu pitkälti siitä, että aluetaloustieteen lähestymistavassa aluekehitykseen on paljon yhteisiä piirteitä liikennesuunnittelun piirissä yleisesti sovellettujen suunnittelukäytäntöjen kanssa. Ennen kaikkea molemmat alat ovat kiinnostuneita mitattavista muuttujista, niiden välisistä kausaalisuhteista ja näihin pohjautuvista systeemiä kuvaavista mallirakennelmista.

Paul Krugman (2002) kuvaa kirjassaan *Development, Geography, and Economic Theory*, miten kansantaloustieteen uusklassinen valtavirta ei ole juurikaan ollut kiinnostunut alueellisesta ulottuvuudesta, talousyksiköiden maantieteellisestä sijoittumisesta ja sijoittumisvalinnoista, vaikka mm. jo Walter Isard ja ns. uusi kaupunkitaloustiede 1960- ja 1970-luvulla pyrkivät tuomaan alueellisen ulottuvuuden taloustieteeseen. Krugmanin mukaan taustalla on

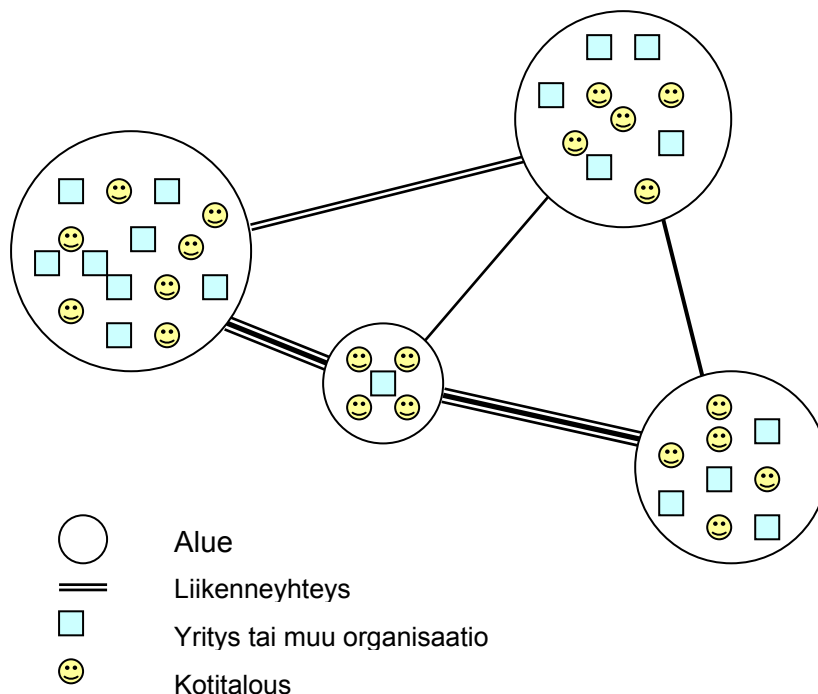


se, että taloustieteessä vakavasti otettava teoria edellyttää, että teoria osataan pukea dynaamisen mallin muotoon. Ennen 1990-lukua ei kuitenkaan pystytty tuottamaan yleispätevää mikrotaloudellista tasapainomallia, joka kuvaisi kaupunkiverkon synty- ja kehitysmekanismien.

Krugmanin teksti sisältää kaksi opetusta aluekehityksen mallintamisesta, joka vähän muokattuna pätee myös saavutettavuuden mittaamiseen. Ensinnäkin, jos jotakin alueiden kehitykseen vaikuttavaa saavutettavuuden dimensiota ei kyetä mittaamaan (sille ei löydy sopivaa mittaria tai mittarin tuottaminen on liian vaikeaa), se ei saa olla riittävä peruste tämän vaikutuksen jättämiseen huomiotta. Toiseksi, jos jonkin vaikutuksen halutaan saavan sen merkityksen edellyttämän huomion tutkimuksessa ja suunnittelussa, asiaa helpottaa, jos kyseinen vaikutus on mitattavissa. Näin aluekehitykseen vaikuttavien liikennejärjestelmän kehittämistoimien onnistunut operationalisointi saavutettavuuden muutosta mittaaviksi suureiksi lisää niiden painoarvoa.

## 1.2 Saavutettavuuden käsite ja tarkastelun näkökulmat

Saavutettavuus käsitteenä ja käytännön suunnittelussa tarkasteltavana ilmiönä tai ominaisuutena voidaan liittää toisaalta toimijoihin ja toisaalta alueeseen (esim. Makri 2001, 4 ja Lampinen et al. 2004, 15). Yksilönäkökulmasta, kysyntälähtöisesti, tarkasteltuna saavutettavuutta voidaan tarkastella ihmisten tai organisaatioiden mahdollisuutena ja helppoutena päästä haluamaansa paikkaan, kuljettaa tavaraa haluttuun paikkaan tai yleisemmin saavuttaa haluttu hyödyke tai palvelu. Alueen näkökulmasta, tarjontalähtöisesti, saavutettavuus taas voidaan ymmärtää paikan tai alueen ja siihen liittyvän liikennejärjestelmän ominaisuutena.



Kuva 1.1. Saavutettavuuden osatekijät

Tämän työn käsitys aluekehityksestä perustuu ajatukseen siitä, että alueen kehitykseen vaikuttavia toimijoita ovat ihmiset ja erilaiset ihmisten muodostamat organisaatiot, kuten yritykset ja julkisorganisaatiot. Alueen kehityksellä tarkoitetaan muutoksia näiden toimijoiden lukumäärässä, ominaisuuksissa, toiminnassa ja tuotoksissa. Siten alue itsessään ei ole aktiivinen toimija vaan alueellisesti rajattu käsitteellinen konstruktio. Toki erilaiset organisaatiot, kuten maakuntaliitot, edustavat eri alueita ja tekevät päätöksiä alueen nimissä, mutta tällöinkin on kysymys inhimillisten toimijoiden muodostamista organisaatioista. Näin määriteltynä aluekehitys on viime kädessä riippuvainen yksittäisten yritysten ja organisaatioiden sijainti- ja tuotantopäätöksistä sekä yksittäisten ihmisten tai kotitalouksien asuin- ja työpaikan valinnoista. (esim. Laakso & Loikkanen 2004, 69.)

Saavutettavuuden muutosten aiheuttaman aluekehitysvaikutuksen taustalla voidaan siten nähdä olevan muutosten vaikutus yksittäisten ihmisten ja kotitalouksien sekä yksittäisten yritysten ja muiden organisaatioiden toimintaan ja päätöksiin. Nämä yksittäisiin toimijoihin kohdistuvat vaikutukset yhdessä toimijoiden lukumäärän ja merkityksen kanssa määräävät tarkasteltavan saavutettavuusmuutoksen merkityksen koko alueen kehityksen kannalta. Näin ollen saavutettavuusmuutosten aluekehitysvaikutusten ymmärtäminen ja arviointi edellyttää tietoa mm.:

- kotitalouksien sekä eri tyyppisten yritysten ja muiden organisaatioiden (ml. julkishallinnon organisaatiot) sijoittumispreferensseistä ja niiden muuttumisesta,
- kotitalouksien ja yritysten sijoittumisvalintojen syy-seuraussuhteesta ja sen muuttumisesta,
- alueella jo olemassa olevien toimijoiden ja uusien toimijoiden sijoittumispreferensseitä, mihin liittyy keskeisesti kysymys siitä, mitkä toimialat kulloinkin ovat kasvualoja ja mitkä ovat niiden sijoittumispreferenssit, sekä
- saavutettavuuden eri ulottuvuuksien merkitys sijoittumispreferenssinä.

Kun saavutettavuutta tarkastellaan kysyntälähtöisesti erilaisten toimijoiden kannalta, on perusteltua erottaa saavutettavuuden merkitys yksilöiden ja kotitalouksien sijoittumispreferensseihin sekä yritysten ja muiden organisaatioiden (ml. julkiset palvelut) sijoittumispreferensseihin. Yritysten kannalta voi toimialasta riippuen olla tärkeää raaka-aineiden tai tuotteiden kuljetuskustannusten vaikutus yrityksen kannattavuuteen, saavutettavissa olevan markkina-alueen tai asiakaskunnan laajuus tai toiminnan edellyttämien liikematkojen toimivuus ja niiden vaatima aika. Myös riittävä työvoiman saanti tai yksinkertaisemmin henkilöstön toiveet esimerkiksi sujuvista työmatkoista tai työpaikan sijainnista lähellä palveluja ovat saavutettavuustekijöitä, jotka voivat vaikuttaa yritysten sijaintiin. Kotitalouksien kannalta saavutettavuuden ja aluekehityksen suhteessa on ennen muuta kysymys ihmisten mahdollisuudesta saavuttaa ne toiminnot ja palvelut, jotka ovat välttämättömiä tai preferoituja hyvän elämän edellytysten luomiseksi. (Lampinen et al. 2004, 15.)

Tämän työn tavoitteena ei kuitenkaan ole kotitalouksien ja yritysten sijoittumispreferenssien tutkiminen, vaan tarkastelun kohteena on saavutettavuus alueen ominaisuutena ja tavoitteena tämän ominaisuuden operationalisointi käytännön suunnittelutyötä helpottaviksi indikaattoreiksi ja mittareiksi. Saavutettavuusindikaattoreiden, kuten muiden indikaattoreiden, käytön hyödyllisyys kuitenkin edellyttää, että indikaattorit kuvaavat niitä aluekehitysmekanismia, jotka ovat relevantteja tarkasteltavana olevan kohteen kannalta. Siksi luvussa 2 luodaan aluksi katsaus aluekehityksen ja saavutettavuuden suhteeseen yritysten ja kotitalouksien sijoittumispreferenssien kautta.

Kun saavutettavuustekijöitä tarkastellaan tarjontalähtöisesti alueiden ominaisuutena tai kilpailutekijänä, taustalla ovat tällöinkin edellä kuvatut yksilö- ja yritystason vaikutukset ja niiden yleistykset aluetasolle. Alueen saavutettavuus voidaan ymmärtää mittariksi, joka kuvaa alueen sijaintietua mittaamalla sitä hyötyä, mitä alueen sijainti ja liikenne yhteydet tarjoavat kotitalouksille, yrityksille ja muille organisaatioille. On huomattava, että eri saavutettavuustekijöiden merkitys eri alueilla on erilainen riippuen mm. alueen sijainnista, koosta ja elinkei-

norakenteesta. Tarkastelun kohteena voi myös olla joko alueen saavutettavuuden absoluuttinen taso (esimerkiksi matka-aika kaupunkikeskukseen) tai suhteellinen taso verrattuna muihin alueisiin (esimerkiksi yrityksen optimisijainti markkina-alueen kannalta). Usein alueiden saavutettavuutta on käsitelty vain mahdollisuutena saavuttaa suurempia keskuksia. Saavutettavuudessa on kuitenkin kyse molemmansuuntaisesta ilmiöstä. Lisäksi alueen saavutettavuuskäsite voi ja usein sen tulisi sisältää alueen ulkoisten yhteyksien lisäksi myös alueen sisäisen saavutettavuuden, esimerkiksi keskuksen oman markkina-alueen. (esim. Lampinen et al. 2004, 15.)

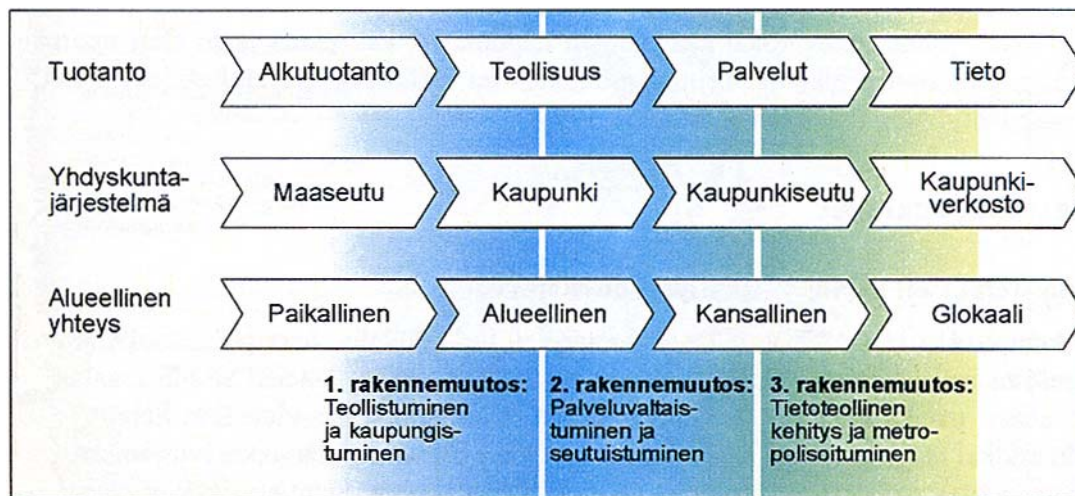
Alueiden saavutettavuutta voidaan tarkastella myös liikennejärjestelmän näkökulmasta esimerkiksi liikennejärjestelmän tai sen osajärjestelmän kokonaispalvelutasoa kuvaten tai eri kulkutapojen tarjoamaa saavutettavuutta vertaillen. Ensimmäisestä tapauksesta esimerkkinä voisi olla vaihtomahdollisuuksia lisänneen junaliikenteen vakioaikataulun vaikutus maan eri alueiden väliseen saavutettavuuteen. Jälkimmäisessä tapauksessa tarkastelun kohteena voisi olla esimerkiksi lentokoneen ja junan tarjoaman saavutettavuuden vertailu alueelta pääkaupunkiseudulle suuntautuvilla matkoilla.

Tässä työssä näkökulmana on alueiden saavutettavuuden kuvaaminen aluekehityksen edellytysten ja liikenneyhteyksien tason mittarina ja tarkastelun kohteeksi on rajattu alueiden väliset yhteydet.

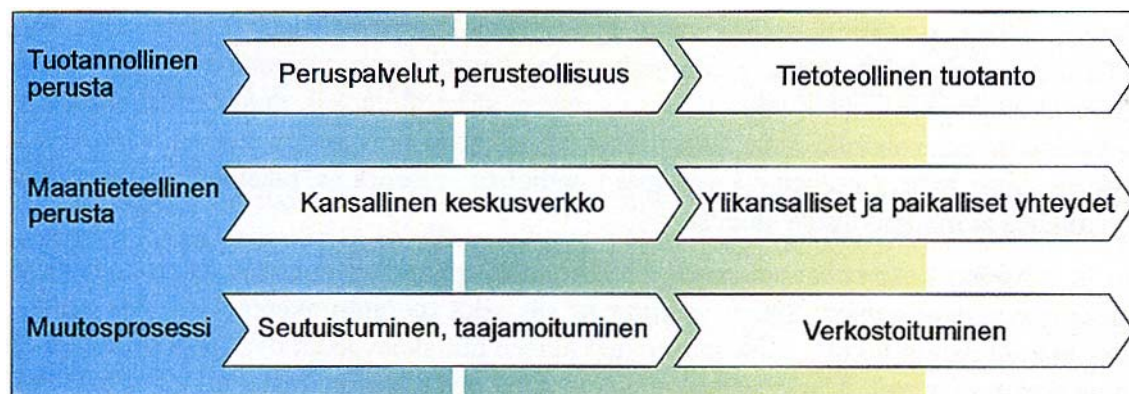
## 2. Alueiden kehitystekijät ja saavutettavuus

### 2.1 Kaupunkiseudut aluekehityksen keskiössä

Kaupunkien merkitys väestön, työpaikkojen ja tuotantotoiminnan sijaintipaikkana on jatkuvasti kasvanut niin Suomessa kuin maailmanlaajuisestikin. Alueiden kehitys onkin vahvasti sidoksissa kaupunkien ja kaupunkiverkostojen kehitykseen ja samalla kaupungistuminen on keskeinen aluekehitykseen vaikuttava tekijä (esim. Laakso & Loikkanen 2004, 43, Suomen Kuntaliitto 1999, 12-13). Siksi myös luvun 2 sisällössä painottuu kaupunkiseutujen kehitysdynamiikan tarkastelu.



Kuva 2.1 Yhdyskuntajärjestelmä ja yhteiskunnan rakennemuutokset (Suomen Kuntaliitto 1999, 13, sit. LVM 2001, 19)



Kuva 2.2 Kolmannen rakennemuutoksen tunnuspiirteitä (LVM 2001, 20)

Pitkällä tähtäimellä kaupungistuminen on ollut samalla sekä seuraus että edellytys elinkeinorakenteen muutokselle maatalousyhteiskunnasta teollistumisen kautta jälkiteolliseen tietoyhteiskuntaan. Tätä yhteyttä elinkeinorakenteen muutosten ja yhdyskuntajärjestelmän kehityksen välillä on havainnollistettu kuvassa 2.1. On kuitenkin huomattava, että alueen yhdyskuntajärjestelmä ja elinkeinorakenne eivät kehityksen myötä yhtäkkisesti muutu uudeksi, vaan uudet ja vanhat muodot limittyvät monin tavoin toisiinsa ja kehitysprosessit etenevät eri tahdissa eri alueilla. (Suomen Kuntaliitto 1999, 12-13.)

Viimeisen vuosikymmenen aikana (kuvan 1 kaaviossa 3. rakennemuutos) keskeisiä aluekehitykseen vaikuttavia tekijöitä ovat olleet talouden globalisoituminen ja korkean osaamisen alojen tuotannon kasvu. Tämän kehitysvaiheen tunnuspiirteitä on esitetty kuvassa 2.2. Yhdyskuntajärjestelmän osalta yksi keskeisistä tunnuspiirteistä on alueiden ja alueilla olevien toimijoiden (yritysten, organisaatioiden, hallinnon) lisääntyvä verkottuminen. (Suomen Kuntaliitto 1999, 12-14, LVM 2001, 19-20.)

Kaupunki-termillä tässä yhteydessä ei tarkoiteta hallinnollista aluetta vaan väljempää käsitettä, jota kuvaa hyvin Laakson ja Loikkasen (2004, 23-24) määritelmä: ”Kaupunki on maantieteellinen alue, jolla asuu paljon ihmisiä suhteellisen pienellä alueella. Toisin sanottuna kaupunki on alue, jonka väestötiheys on merkittävästi suurempi kuin sitä ympäröivällä alueella. Tilastoterminologiassa ja puhekielessä tällaisesta alueesta käytetään myös nimitystä taajama. Käsite kaupunkialue tai kaupunkiseutu tarkoittaa aluekokonaisuutta, joka koostuu yhdestä tai useammasta keskuskaupungista sekä sen lähialueista, jotka ovat tiiviissä vuorovaikutuksessa keskuskaupungin ja toistensa kanssa. Käytännön tilastovertailuissa yms. kaupunkikäsitteiden käyttö edellyttää määrittelyä mm. siitä, mikä on kaupungiksi luokiteltavan alueen väestötiheyden tai väestömäärän minimi ja millä perusteilla kaupunkiseutu rajataan.”

## 2.2 Kaupunkiseutujen kasvutekijät

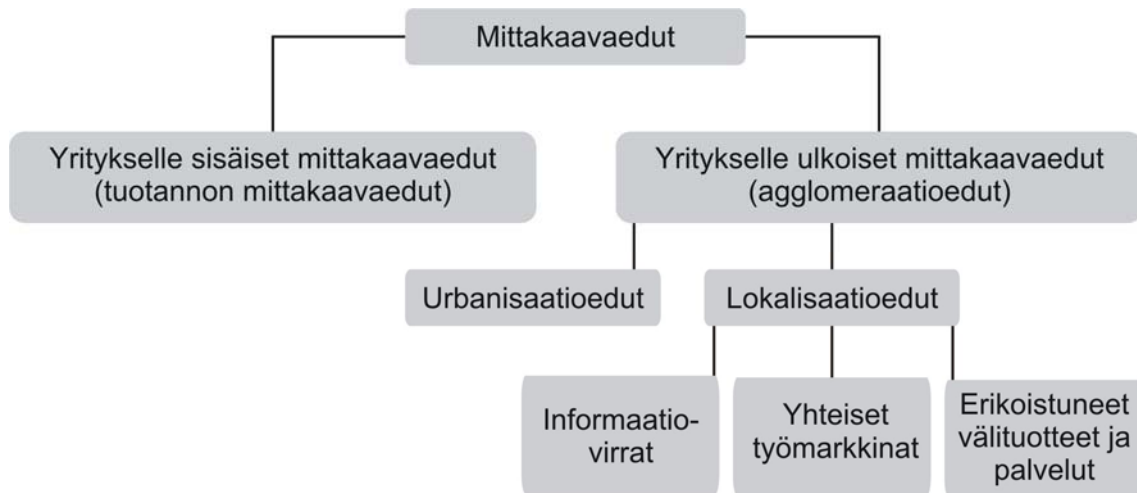
### 2.2.1 Kaupunkiseutujen kasvutekijöiden jaottelu

Laajamittainen kaupungistuminen käynnistyi vasta teollistumisen myötä 1800-luvun puolivälissä, jolloin kaupungeista tuli ennen kaikkea teollisen tuotannon keskuksia. Siihen saakka suurin osa kaupungeista oli kooltaan pieniä ja niiden tehtävänä oli toimia kaupan, hallinnon ja puolustuksen keskuksina sekä käsityöammattien keskittyminä. Vaikka kaupungeilla säilyivät edelleen nämäkin tehtävät, kaupunkiseutujen nopea kasvu perustui teollistumiseen: työvoiman kysynnän kasvu houkutteli alueelle lisää asukkaita, jotka puolestaan muodostivat asiakaskunnan palvelulinkeille ja tarjosivat lisää työpaikkoja. Näin teollisuustuotannon keskittyminen aiheutti myös väestön ja palveluiden keskittymisen. (Laakso & Loikkanen 2004, 11, 68, 72.)

Talousmaantieteen ja aluetaloustieteen näkökulmasta katsottuna kaupunkien synnyn, kasvun ja kokoerojen taustalla ovat alueiden sijaintiedut eri tuotantosektoreille sekä alueellisesta kasautumisesta ja keskittymisestä seuraavat edut tuotantotoiminnalle. Laakso ja Loikkanen (2004, 69) jakavat nämä kaupunkien synnyn ja kasvun perussyyt kolmeen ryhmään:

- alueiden absoluuttiset ja suhteelliset edut (sijaintiedut),
- tuotannon mittakaavaedut ja
- alueellisen kasautumisen edut (agglomeraatioedut).

Tuotannon mittakaavaetujen ja alueellisen kasautumisen etujen sijasta voidaan puhua myös yrityksen sisäisistä ja ulkoisista mittakaavaeduista (kuva 2.3).



Kuva 2.3. Mittakaava- ja agglomeraatioedut (Kangasharju 2002, 153)

Historialliset sijaintiedut selittävät suurelta osin sen, mihin maamme kaupungit ovat sijoittuneet. Esimerkiksi vesiväylien merkitys kaupankäynnille sekä teollisuuden energiansaannille ja kuljetuksille on ollut keskeinen tekijä monen suomalaisen kaupungin synnylle. Tuotannon mittakaavaedut ja agglomeraatioedut puolestaan selittävät ennen kaikkea sitä, miksi kaupungit kasvavat. Yhdessä sijainti-, mittakaava- ja agglomeraatioedut selittävät sitä, miksi kasvu on erilaista eri kaupungeissa.

Vaikka tuotantotoiminnan edellytysten merkitys kaupunkien kehitykselle onkin ollut kiistaton, myös hallinnollisilla ja poliittisilla päätöksillä on historian kuluessa ollut suuri vaikutus Suomen kaupunkijärjestelmän kehitykselle. Esimerkiksi tsaari Aleksanteri I:n päätöksellä siirtää suuriruhtinaskunnan pääkaupunki Turusta Helsinkiin on epäilemättä ollut ratkaiseva vaikutus Helsingin seudun kehitykselle maan suurimmaksi kaupunkiseuduksi. Tässä yhteydessä tarkastelu voidaan kuitenkin rajata nykypäivään ja olemassa olevien kaupunkiseutujen kehitykseen ja kehittymisedellytyksiin, jolloin yritysten ja asukkaiden omaehtoiset sijoittumisvalinnat ovat keskiössä. Silti edelleen myös julkisorganisaatioiden sijoittumista koskevilla päätöksillä on oma merkityksensä aluekehitykseen. Yksi näihin sijoittumispäätöksiin vaikuttavista tekijöistä on alueen liikenteellinen saavutettavuus.

Luvuissa 2.2.2-2.2.3 on tarkasteltu lähemmin sijainti-, mittakaava- ja agglomeraatioetuja ja niiden merkityksen muuttumista eri toimialojen kannalta.

## 2.2.2 Alueiden sijaintiedut ja eri toimialojen sijoittuminen

### Alueiden väliset sijaintiedut

Alueiden välillä on suhteellisia ja absoluuttisia eroja tietyn hyödykkeen valmistamisen tai palvelun tuottavuudessa. Erot voivat perustua mm. luonnonresursseihin, pääomaan, työvoiman osaamiseen, palkkatasoon tai tuotantoteknologiaan. Näiden erojen johdosta alueiden elinkeinoelämän kannattaa erikoistua ja käydä kauppaa toisten alueiden kanssa. Erikoistumisen kannattavuuteen vaikuttavat alueiden väliset tuottavuuserot sekä tuotteiden ja palvelujen kuljetus- tai siirtokustannukset. Yritysten kannalta alueiden sijaintiedut voidaankin pelkistää jakamalla ne alueiden välisiin eroihin hyödykkeen tuotantokustannuksissa ja alueiden välisiin eroihin raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetuskustannuksissa sekä toiminnan edellyttämissä kommunikaatiokustannuksissa. (Laakso & Loikkanen 2004, 69-70.) Mitä suuremmat ovat kuljetuskustannukset, sitä suurempi tuottavuusedun tulee olla ja toisinpäin,

mitä suuremmat ovat tuottavuuserot, sitä suurempi kuljetuskustannusetu tarvitaan tätä kompensoimaan.

Tilanteessa, jossa tuotantopanokset voivat vapaasti siirtyä alueelta toiselle, alueiden erikoistuminen ja niiden välinen kaupankäynti perustuu ennen muuta alueiden välisiin absoluuttisiin etuihin. Kun tarkastellaan maan sisäistä aluekehitystä, alueelle sidottuja resursseja ovat käytännössä ainoastaan maa ja luonnonvarat, muut tuotantopanokset liikkuvat. Euroopan yhdentymisen ja yhteisvaluutan myötä yritykset, alueet ja kaupungit kilpailevat enenevässä määrin absoluuttisen edun periaatteella myös Euroopan laajuisesti. Tällöin tuotanto pyrkii teoriassa keskittymään kokonaan alueelle, jolla on absoluuttinen etu hyödykkeen tuotannossa. Kehitystä rajoittaa kuitenkin se, että tuotantopanosten kysynnän kasvaessa niiden hinta nousee. Näin panoshintojen joustavuus on tekijä, joka tasaa alueiden välisiä absoluuttisten etujen eroja. (Laakso & Loikkanen 2004, 70-71.)

Niin sanottu alueellisen tasapainon malli olettaa, että markkinamekanismi pyrkii tasoittamaan alueiden välisiä kehityseroja. Kehittyneelle alueelle on tunnusomaista korkea palkkataso ja jo valmiiksi korkea työn tuottavuus, mikä johtaa alenevaan pääoman tuottoon. Alikehittyneellä alueella palkkataso on matala ja työn tuottavuus alhainen, mutta tehostettavissa. Mallin mukaan taloudellinen järjestelmä pyrkii tasapainoon siten, että pääomaa hakeutuu alikehittyneelle paremman tuoton alueelle, mikä lisää tuotantoa ja parantaa tuottavuutta. Työvoimaa puolestaan hakeutuu kehittyneelle alueelle, mikä alentaa palkkatasoa. (Suomen Kuntaliitto 1999, 9.)

Päinvastaista käsitystä markkinamekanismin vaikutuksesta edustaa mm. ruotsalaisen Gunnar Myrdalin esittämä ns. alueellisen epätasapainon malli. Sen mukaan pääoma hakeutuu kehittyneille alueille, joilla taloudellisen kasvun kerrannaisvaikutukset synnyttävät positiivisen kasvukierteen. Alikehittyneillä alueilla taas väestökato vähentää palveluiden asiakaspohjaa ja työllisyyttä, mikä johtaa supistumiskierteeseen. Näin markkinamekanismi pyrkii ennemminkin alueellisten erojen kasvattamiseen kuin niiden tasaamiseen. Supistumiskierteen mahdollisena katkaisijana Myrdal näkee julkisen vallan. Alueellinen epätasapainomalli onkin ollut tärkeä perusta mm. Suomessa harjoitetulle aluepolitiikalle. (Suomen Kuntaliitto 1999, 9.) Joiltain osin kehitysalueille suunnatut isot liikenneinvestoinnitkin voidaan nähdä julkisen vallan interventiona, jonka nimenomaisena tavoitteena on hillitä markkinamekanismin aiheuttamaa aluekehityksen polarisaatiota ja parantaa näiden alueiden sijaintietuja.

Alueen maantieteellinen sijainti vaikuttaa enemmän tai vähemmän pysyvästi joihinkin tuotantokustannuseroihin, esimerkiksi energiakustannuksiin. Ennen muuta alueen maantieteellisellä sijainnilla on kuitenkin keskeinen merkitys kuljetus- ja henkilöliikennekustannusten kannalta. Vaikka kuljetuskustannuksia voidaan alentaa tai yleisemmin alueen saavutettavuutta parantaa kehittämällä liikennejärjestelmää, liikenneyhteyksien taso ja kehittämis mahdollisuudet toisaalta myös määräytyvät alueen maantieteellisen sijainnin mukaan. Esimerkiksi Tampereen sijainti keskellä Etelä-Suomea on vaikuttanut sen rakentumiseen tie- ja rataverkkojen tärkeäksi solmupisteeksi tai Kotkan sijainti rannikolla lähellä itärajaa on luonut edellytykset sen sataman kehittämiseksi.

### **Eri toimialojen sijaintiedut**

Eri toimialojen yritysten sijoittumista ohjaavat tekijät poikkeavat toisistaan. Teoriassa yritysten sijoittumista ohjaavat tekijät voidaan kuitenkin yksinkertaisimmillaan pelkistää edellä kuvatutulla tavalla toisaalta tuotantokustannuksiin ja toisaalta kuljetus- ja kommunikatiokustannuksiin, jolloin voidaan tehdä jako tuotantokustannuksiin suuntautuneisiin ja kuljetuskustannuksiin suuntautuneisiin toimialoihin. (Laakso & Loikkanen 2004, 78.)

**Tuotantokustannuksiin suuntautuneet yritykset** painottavat sijoittumisessaan enemmän tuotantokustannusten alueellisia eroja kuin kuljetuskustannuksia. Perinteinen esimerkki täl-

laisesta alasta on tekstiili- ja vaatetusteollisuus, joka jo vuosikymmenten ajan on siirtynyt varhaisemmin teollistuneista maista aina uusiin halvemman työvoiman maihin. (Laakso & Loikkanen 2004, 78.) Toisaalta myös monet korkea ammattitaitoa edellyttävät toimialat voidaan siinä mielessä lukea tuotantokustannuksiin (tai tuotantopanoksiin) suuntautuneiksi, että ne pyrkivät sijoittumaan alueille, joilta on saatavissa riittävästi ammattitaitoista työvoimaa. Alueen kilpailukykyyn osaavan työvoiman tarjoajana vaikuttaa yhtenä tekijänä työssäkäyntialueen laajuus, mikä puolestaan määräytyy pitkälti liikennejärjestelmän toimesta.

**Kuljetuskustannuksiin suuntautuneet toimialat** voidaan jakaa edelleen resurssisuuntautuneisiin ja markkinasuuntautuneisiin toimialoihin.

**Resurssisuuntautuneilla toimialoilla** raaka-aineen kuljetuskustannukset ovat suuret suhteessa niiden arvoon, jolloin yritysten kannattaa sijoittua lähelle raaka-ainelähteitä. Usein on kysymys arvoonsa nähden painavista tuotteista. Suomessa perinteinen esimerkki tällaisesta alasta on metsäteollisuus, jonka tuotantolaitokset ovat alun perin sijoittuneet suurten vesistöjen varteen paikkoihin, joissa oli saatavissa vesivoimaa ja puun vesikuljetukset oli helposti järjestettävissä. Vuosien varrella nämä sijoittumispreferenssit ovat kuljetusteknologian kehityksen myötä muuttuneet. Metsäteollisuuden varhaiset sijaintiedut näkyvät kuitenkin edelleen vahvasti maamme aluerakenteessa, sillä iso osa Suomen kaupungeista on syntynyt ja kasvanut metsäteollisuuden varassa. (Laakso & Loikkanen 2004, 79.)

**Markkinasuuntautuneilla toimialoilla** lopputuotteen kuljetuskustannukset ovat suuret suhteessa niiden arvoon, jolloin yritysten kannattaa sijoittua lähelle markkinoita. Perinteinen esimerkki markkinasuuntautuneesta alasta on panimo- ja virvoitusjuomateollisuus, jonka lopputuote on suhteellisen raskasta. Markkinasuuntautuneita ovat myös alat, joiden tuotteita hankitaan lyhyin väliajoin, kuten päivittäistavarakauppa, tai alat, joilla lopputuotteen kuljetusnopeus on tärkeää, kuten esimerkiksi leipomoteollisuus. Lopputuotteen kuljetusten sijasta alan markkinasuuntautuneisuus voi olla seurausta myös henkilöliikennetarpeista. Varsinkin palvelualat ovat usein markkinasuuntautuneita, koska ne edellyttävät paljon henkilökoh- taisia kontakteja. Asiantuntijapalvelut ovat yksi esimerkki alasta, joka usein edellyttää runsaasti henkilökohtaisia kontakteja palvelun tuottajan ja käyttäjän välillä, joten fyysinen ja ajallinen läheisyys alentaa kommunikointikustannuksia. (Laakso & Loikkanen 2004, 73, 79, 98.)

Paikan tai alueen kilpailukykyä markkinasuuntautuneiden yritysten sijaintipaikkana on perinteisesti mitattu markkinoiden (väestön, ostovoiman tms.) saavutettavuudella. Esimerkiksi vähittäiskaupan suuryksiköiden sijoittamista suunniteltaessa tarkastelun kohteena on usein tietyn ajomatkan päässä asuvan väestön ostovoima. Tarkasteltaessa markkinoiden saavutettavuutta alueen sijaintietuna on keskeistä alueen oman markkinapotentiaalin huomioon ottaminen. Alueen sijaintietu ei siten välttämättä muodostu ensisijaisesti alueen ulkopuolisten markkinoiden saavutettavuudesta vaan alueen omien markkinoiden koosta.

Käytännössä yritysten sijoittumisvalinnat ovat luonnollisesti monen tekijän summia eikä yksittäisen sijaintitekijän vaikutusta ole helppo erottaa. Kyse on enemmänkin kokonaisopti- moinnista, johon vaikuttavat myös esimerkiksi yritysten ominaisuudet ja yritysstrategiat, esimerkiksi koko ja konsernirakenne, omistussuhteet, voiton maksimointi tai riskien mini- mointi, kasvuhakuisuus jne. On myös muistettava päätöksentekoon vaikuttavan tiedon rajal- lisuus. Yrityksillä ei välttämättä ole kaikkea sijoittumisvalintaan vaikuttavaa tietoa käytettä- vissään tai ne ovat epävarmoja. Varsinkin tulevaisuutta koskevaan tietoon liittyy paljon epä- varmuutta.

### **Liikennejärjestelmän kehittymisen vaikutus alueiden sijaintietuihin**

Liikenneyhteyksillä on ollut keskeinen merkitys maamme kaupunkien sijoittumiselle sekä teollistumisvaiheessa että ennen sitä. Monet vanhimmista kaupungeistamme, esimerkiksi



Turku, Rauma, Pori (Ulvila), Tammisaari, Uusikaupunki, Vaasa, Pietarsaari, Kokkola, Oulu, Tornio, Savonlinna, Lappeenranta, Kuopio jne., ovat syntyneet tai perustettu kaupankäynnin kannalta edullisiin rannikon, jokisuiden tai sisävesiväylien satamapaikkoihin. (Ks. esim. Laakso & Loikkanen, 56-59.)

Suomen teollistumisen alkuvaiheessa 1700-luvun lopulla ja 1800-luvun alussa merkittävä kaupunkiverkoston syntyä ohjannut tekijä on ollut resurssisuuntautuneiden toimialojen, käytännössä teollisuuden ja erityisesti metsäteollisuuden, sijoittuminen edullisten kuljetusväylien varteen. Kaupunkien sijoittumista ja kasvua ohjasivat tavarankuljetuksille tärkeät vesiväylät ja satamat. Myös vesivoimasta saatava energia oli tärkeä teollisuuden sijoittumista ohjaava tekijä. (Ks. esim. Laakso & Loikkanen, 61-62.)

Teollistuminen merkitsi sekä vanhojen kaupunkien kasvun nopeutumista että monien uusien kaupunkien syntyä ja nopeaa kasvua. Suomessa teollistumisvaihe loi perustan erityisesti sisämaan kaupunkiverkon rakenteelle, sillä suuri osa sisämaan kaupungeista on perustettu teollistumisvaiheessa. Tällöin syntyneitä teollisuuskaupunkeja ovat mm. Tampere, Forssa, Valkeakoski, Kuusankoski, Varkaus, Kotka ja Kemi. (Ks. esim. Laakso & Loikkanen, 61-62, 79.)

Pian vesiteiden rinnalle kuljetusväylänä nousi rautatie. Rautatieverkon rakentamisvaiheessa 1800-luvun lopussa ja 1900-luvun alussa tehdyillä päätöksillä onkin ollut merkittävä vaikutus maan kaupunkiverkon kehitykselle. Ratojen rakentamisesta ja ratalinjausten suunnista käytiin jo tuolloin vilkasta aluepoliittista keskustelua, sillä rautatieyhteyden saamisella oli tärkeä merkitys kaupunkien kilpailukyvyille tuotantotoiminnan ja kaupan keskuksina. Ratojen rakentamislinjauksiin vaikuttivat osaltaan myös sotilaalliset näkökohdat. Koska ratojen rakentamistarve oli suuri ja silloisen suuriruhtinaskunnan taloudelliset mahdollisuudet niiden rakentamiseen rajoitetut, useita maamme ratoja rakennettiin aluksi yksityisinä. Esimerkiksi Hangon ja Rauman radat ovat alun perin rakennettu yksityisinä ratoina ja myös ratayhteys Turusta Tampereelle ehti jo saada rakentamisluvan yksityisenä hankkeena. Paitsi että ratojen rakentaminen tai rakentamatta jättäminen vaikutti olemassa olleiden kaupunkien kehitykseen, ratojen vaikutuksesta myös kasvoi kokonaan uusia kaupunkeja radanvarsille ja ratojen risteämispaikkoihin, esimerkkeinä mm. Lahti, Kouvola, Riihimäki ja Loimaa.

1900-luvun puolivälin jälkeinen autoistuminen ja laajamittainen tieverkon rakentaminen loi edellytykset sille, että jos uusia kaupunkeja syntyisi, niiden sijainti voisi periaatteessa määräytyä aikaisempaa vapaammin. Kokonaan uusia kaupunkeja ei kuitenkaan käytännössä enää synny, enemminkin kasvu painottuu entistä harvemmille kaupunkiseuduille tai -vyöhykkeille. Tieliikenteen kehityksestä huolimatta ratayhteyden olemassaolo on edelleen edellytys monien raskaan teollisuuden tuotantolaitosten sijoittumiselle ja olemassaololle. Esimerkiksi suurten sellu- ja paperiteollisuuden tuotantoyksiköiden kannalta ratayhteyden olemassaolo on tärkeä sijaintitekijä.

Auton valta-asema yhdessä koko maan kattavan ja yleisesti ottaen korkeatasoisen tieverkon kanssa merkitsee kuitenkin sitä, että alueiden liikenneyhteyksien väliset erot ovat tasoittuneet. Tieverkkoa parantamalla ei ole enää yhtä helppoa parantaa alueen suhteellista saavutettavuutta kuin aikoinaan tilanteessa, jossa päätiestökin koostui monelta osin mutkaisista sorateistä. Voidaan jopa ajatella, että hyvän ja kattavan liikenneinfrastruktuurin olosuhteissa alueiden maantieteelliset sijaintierot korostuvat uudelleen, jos infrastruktuurin tasolla ei ole eroa.

Liikennejärjestelmän ja kuljetusteknologian kehittyminen on alentanut kuljetuskustannuksia ja näin luonut edellytykset tuotantoketjun eri osien maantieteelliselle hajauttamiselle ja entistä pitemmälle menevälle erikoistumiselle. Samalla tuotannon ja markkinoiden välisen maantieteellisen etäisyyden merkitys on vähentynyt. Liikenteessä kehitys näkyy siten, että tavaraa kuljetetaan entistä enemmän ja entistä pitempiä matkoja.

Kaiken kaikkiaan kuljetuskustannusten aleneminen on vähentänyt niiden merkitystä yritysten sijoittumiseen vaikuttavana tekijänä (esim. Laakso & Loikkanen 2004, 79). Samanaikaisesti liikennejärjestelmän, erityisesti tieverkon ja -kuljetusten, kehittyminen on luonut edellytykset yritysten vapaammalle sijoittumiselle. Näin eri alueiden väliset suhteelliset erot kuljetuskustannuksissa ovat pienentyneet. Tämä on merkinnyt sitä, että monien aikoinaan hyvin merkittävien satama- ja rautatiekaupunkien suhteellinen asema on heikentynyt. Suomessa hyviä esimerkkejä tästä ovat monet rannikon vanhat satamakaupungit sekä Pieksämäen ja Kouvolan kaltaiset rataverkon pienet risteyspaikkakunnat.

Silti myös nykypäivänä tehdään väyläinvestointipäätöksiä, joilla on erittäin merkittäviä vaikutuksia alueiden tulevalle kehitykselle. Esimerkiksi uuden radan rakentaminen Helsingistä Lahteen eikä Kouvolaan tai Kotkaan, Turku-Helsinki-moottoritien linjaaminen Lohjan kautta ja suursataman rakentaminen Vuosaareen olivat päätöksiä, jotka vahvasti ohjaavat aluerakenteen tulevaa kehitystä. Laajassa mitassa liikenneinfrastruktuuri muuttuu kuitenkin hitaasti ja siksi jo olemassa oleva liikenneverkosto määrää pitkälle kaupunkien kasvun liikenteelliset edellytykset. Uusienkin väyläinvestointien kohdalla on nähtävissä, että pääosin ne (luonnollisesti) suuntautuvat vahvistamaan olemassa olevia kaupunkeja.

Yhä suuremmalle osalle yrityksistä alueiden väliset erot kuljetus- ja tuotantokustannuksissa ovat siis pienentyneet ja samalla niiden merkitys yritysten sijoittumista ohjaavana tekijänä on vähentynyt liikennejärjestelmän kehityksen myötä. Yleisen näkemyksen mukaan sijainnin valinta ei silti ole menettänyt merkitystään, vaan monilla toimialoilla kilpailutekijöiksi ovat nousseet kasautumishyödyt ja alueiden ympäristö- ja palvelutekijät. Niitä käsitellään luvussa 2.2.3. On myös hyvä nähdä, että alueiden välisten kuljetuskustannuserojen tasoittuminen johtuu osittain siitä, että Suomen liikenneinfrastruktuuria on rakennettu alueellisesti kattavaksi ja tasoltaan yhtenäiseksi. Toisinkin voisi olla.

### 2.2.3 Tuotannon mittakaavaedut ja kaupunkiseutujen agglomeraatioedut

#### Tuotannon erikoistuminen ja mittakaavaedut

Jo Adam Smithin 1700-luvun lopulla korostama tuotannon erikoistuminen on perusedellytys kaupunkien synnylle. Kuvitellaan tilanne, jossa väestö on jakaantunut tasaisesti alueelle. Jos taloudessa eri toiminnoilla on sama tuottavuus eli erikoistumista ei tapahdu, suurtuotannon mittakaavaetuja ei ole ja jos kuljetuskustannukset ovat olemassa kaikkialla yhtä suurina, ei työpaikkojen ja väestön kasautumiselle kaupunkeihin ole perustetta. Puhtaimmillaan mittakaavaetujen täydellinen puuttuminen merkitsisi sitä, että yhteiskunta koostuisi tasaisesti jakaantuneista omavaraisista maatiloista. (Krugman, 35-36, Laakso & Loikkanen 2004, 34.)

Laakso ja Loikkanen (2004, 18) kuvaavat tuotannon mittakaavaetujen aiheuttaman kaupungistumiskehityksen taloudellisen perusmekanismin näin: ”Suurtuotannon edut yrityksille – samoin kuin julkisen sektorin toiminnoille – ovat historiallisesti ensisijainen taloudellinen perustelu kaupunkien olemassaololle. Kun kuljetuskustannukset ovat kohtuulliset ja tuotannossa saavutetaan mittakaavaetuja, tehdastuotanto korvaa kotona tapahtuvaa tuotantoa ja syntyy pienimmillään ’yhden tehtaan kaupunki’. Kun työntekijät asettuvat asumaan suuren tehtaan ympärille, maan hinta edullisimmissa sijainneissa kasvaa, tonttikoot pienenevät ja asukastiheys kasvaa. Samalla syntyy markkina-alue päivittäistavaroita myyville kauppoille ja muille paikallisille palveluille. Voidaan puhua ’kaupungista’ työ- ja asuntomarkkina-alueena sekä kauppapaikkana.”

Kaupunkien synnyn ja kasvun kannalta keskeiset kasautumistekijät esitti Alfred Marshall jo vuonna 1890. Hänen mukaansa alueellisen kasautumisen selittäjiä ovat sekä **suurtuotan-**

**non mittakaavaedut** (yrityksen sisäiset mittakaavaedut) että **alueelliseen kasautumiseen liittyvät agglomeraatioedut** (yrityksen ulkoiset mittakaavaedut). Suurtuotannon edut liittyvät ennen muuta yrityksen tuotantoprosessin tehostumiseen ja yksikkökustannuksen alenemiseen tuotannon kasvaessa, kun taas tuotannon kasautuminen tietylle alueelle puolestaan lisää yritysten erikoistumismahdollisuuksia, tehostaa työvoimamarkkinoiden toimintaa ja luo mahdollisuuksia informaation tehokkaampaan hyödyntämiseen. (Esim. Kangasharju 2002, 153, Laakso & Loikkanen 2004, 34-35.) Kasautumisen edut ja haitat olivat jo mukana myös saksalaisen taloustieteilijän Alfred Weberin 1920-luvulla esittämässä ensimmäisessä uusklassiseen taloustieteen viitekehykseen perustuvassa sijaintiteoriassa, jossa hän korosti kuljetuskustannusten, työvoimakustannusten ja kasautumisvaikutusten merkitystä kaupungistumiskehityksen selittäjinä. (Lumijärvi 1983, 34-38.)

Marshallin esittämien kasautumisetujen rinnalle on myöhemmin nostettu myös muita seikkoja, kuten työmarkkinoiden laajuus, uusien innovaatioiden syntymistä ja leviämistä edistävien kontaktien määrä tai palvelutarjonnan monipuolisuus. Teknologian kehitys ja tuotantojärjestelmän muutos teollisuusyhteiskunnasta palvelu- ja tietoyhteiskunnaksi on myös muuttanut eri kasautumistekijöiden painoarvoa aluekehitystä ohjaavana tekijänä. (Esim. Laakso & Loikkanen 2004, 34-35, LVM 2001, 18-19.)

### **Lokalisaatio- ja urbanisaatioedut**

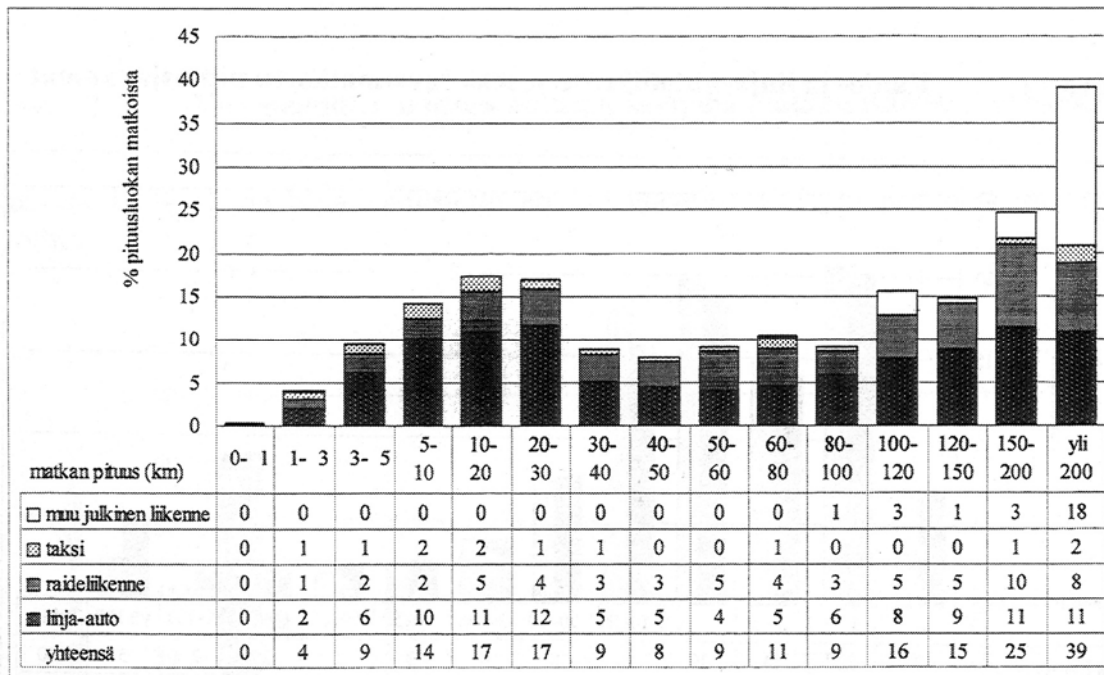
Alueellisen kasautumisen mukanaan tuomat **agglomeraatioedut** koostuvat **lokalisatioeduista** (toimialan sisäisistä mittakaavaeduista), jotka syntyvät yhden toimialan sijoittumisesta samalle alueelle, sekä kaupunkialueen koon ja monipuolisuuden mukanaan tuomista **urbanisaatioeduista**, jotka syntyvät talouden eri toimialojen ja erilaisten toimijoiden sijoittumisesta samalle alueelle. (Kangasharju 2002, 153, Laakso & Loikkanen 2004, 34-35.)

Yritysten lokalisatioedut voivat perustua mittakaavaetuihin välituotteiden tai raaka-aineiden hankinnassa. Hyötyjä voi syntyä kahdella tavalla: tuotannon mittakaavaetujen ja kuljetuskustannussäästöjen kautta. Ensinnäkin yksittäiset yritykset voivat olla liian pieniä hyödyntääkseen mittakaavaetuja tietyn välipanoksen tuotannossa. Jos useat yritykset hankkivat tuotantopanoksia samoilta toimittajilta, tuotantopanosten yksikkökustannukset laskevat tuotannon mittakaavaetujen vuoksi. Toiseksi välituotteen kuljetuskustannukset tai sen tuottamiseen ja käyttöönottoon liittyvät kommunikaatiokustannukset laskevat, jos yritykset sijaitsevat lähellä välipanoksen tuottajaa. Kuljetuskustannusten merkitys on suuri silloin, jos on kysymys raskaista tai paljon tilaa vievistä välituotteista tai jos kuljetuksen nopeus on tärkeää. Kommunikaatiokustannukset korostuvat silloin, jos välituote edellyttää paljon henkilökohtaisia kontakteja. (Laakso & Loikkanen 2004, 72-73.)

Esimerkiksi yrityspalvelujen tai laajemminkin asiantuntijapalvelujen käyttö edellyttää usein henkilökohtaisia kontakteja, mikä suosii näiden palvelualojen yritysten ja niiltä palveluja hankkivien yritysten pääkonttori- ja suunnittelutoimintojen keskittymistä samalle alueelle. Sama koskee myös monia julkishallinnon organisaatioita. Tällöin on helppo nähdä, että keskittymien ulkopuolella toimivien yritysten kannalta on tärkeää omata hyvät henkilöliikenneyhteydet yrityspalveluja tarjoavien keskusten kanssa ja että hyvät henkilöliikenneyhteydet keskuksiin ovat elinehto näiden keskittymien ulkopuolella toimivien asiantuntijapalveluyritysten toiminnalle. Suhteelliset matkakustannukset ovat aikojen kuluessa laskeneet ja kriittinen tekijä erityisesti elinkeinoelämän henkilöliikenneyhteyksien kannalta onkin ennen muuta aika: ehtiikö paikkakunnalta toiselle aamuneuvotteluun, onko liikematkat mahdollista tehdä päivän aikana tai virka-ajan puitteissa?

Erityisesti pitemmillä kaupunkien välisillä matkoilla ja kansainvälisissä yhteyksissä korostuu nopeiden joukkoliikenneyhteyksien merkitys. Intuitiivisesti on oletettavissa, että joukkoliikenteen osuus yritysten ja muiden organisaatioiden liike- ja asiointimatkoilla kasvaa yli 100 ki-

lometrin matkoilla matkan pidentyessä samaan tapaan kuin kaikkien matkojen kohdallakin (kuva 2.4).



Kuva 2.4. Julkisen liikenteen matkojen määrän suhteellinen osuus suomalaisten tekemistä matkoista matkan pituuden mukaan vuosien 1998-1999 henkilöliikennetutkimuksessa (LVM 1999, 40)

Kaupunkialueen suuruudesta itsestään syntyy kasautumisetuja erityisesti paikallisille markkinoille suuntautuneille yrityksille, kuten vähittäiskaupalle ja muille paikallisille kotitalouksille ja yrityksille suunnatuille palveluille. Kasvaessaan suuremmaksi kaupungista tulee edullisempi sijaintipaikka myös maantieteellisesti laajemman markkina-alueen omaavien yritysten kannalta, koska sijainti kaupungissa minimoi kuljetus- tai kommunikaatioyhteydet asiakkaiden luo, joista yhä suurempi osa sijoittuu kasvavalle kaupunkiseudulle. Suuremmalla kaupunkialueella yritysten on myös mahdollista erikoistua enemmän, koska suuri kaupunki tarjoaa riittävät markkinat hyvinkin erikoistuneille yrityksille. Erikoistuminen puolestaan tehostaa tuotantoa mittakaavaetujen ja inhimillisen pääoman paremman hyödyntämisen kautta. Kuluttajan näkökulmasta erikoistuminen lisää palvelutarjonnan monipuolisuutta. (Laakso & Loikkanen 2004, 74-75.)

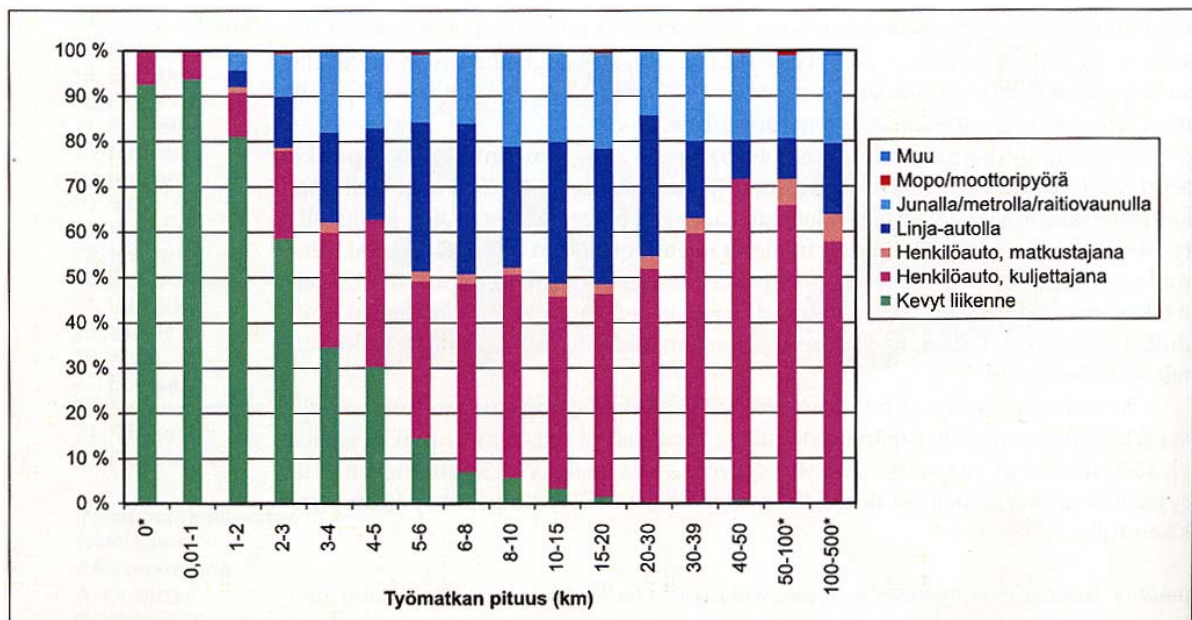
Alueellisen kasautumisen etuna on myös lisääntyvä kilpailu. Yritysten välinen kilpailu lisää talouden tehokkuutta kahdella tavalla. Ensinnäkin kilpailu ehkäisee monopolihinnoittelun vallitessa syntyviä hyvinvointitappioita. Toiseksi kilpailuolosuhteissa yritysten investoinnit ovat tehokkaampia ja tuottavampia. Tämä koskee myös investointeja inhimilliseen pääomaan. Lisäksi suuret ja kilpaillut työmarkkinat kannustavat työntekijöitä kouluttautumaan, koska mahdollisuus saada erikoistunuttakin koulutusta vastaavaa työtä kasvaa. (Laakso & Loikkanen 2004, 75.)

Tärkeimpiä kaupunkiseudun kasvun synnyttämiä agglomeraatioetuja on työmarkkinoiden laajuus. Monilla aloilla työvoiman, erityisesti ammattitaitoisen ja pitkälle koulutetun työvoiman, saatavuuden merkitys yritysten sijoittumiseen vaikuttavana tekijänä on korostunut. Yrityksille on edullista sijoittua alueelle, jolta on saatavissa runsaasti alalla tarvittavaa työvoimaa. Samalla työntekijöiden kannattaa sijoittua alueille, joilla on tarjolla vaihtoehtoisia

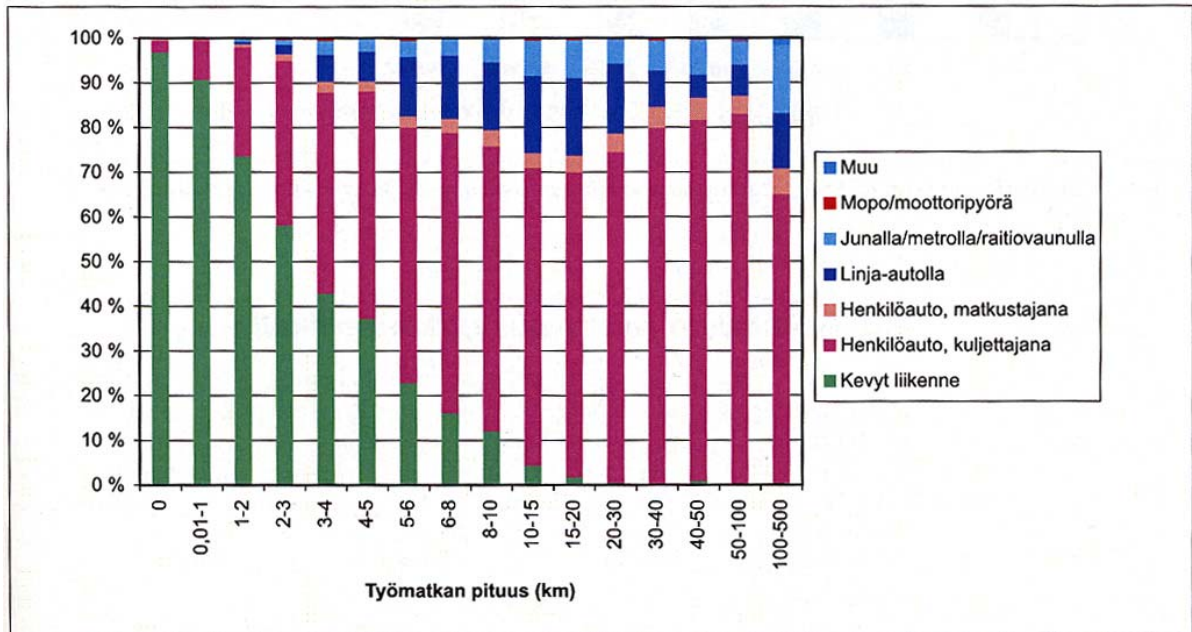
oman alan työpaikkoja. Suuret työmarkkinat myös vähentävät työttömyysriskiä, koska yksittäisen yrityksen vähentäessä työvoimaa on tarjolla muita työpaikkoja. Myös yritysten on helpompi hankkia lisää työvoimaa kysynnän kasvaessa. (esim. Kangasharju, 154, Laakso & Loikkanen 2004, 74-75, 80.) Suuret ja monipuoliset työmarkkinat tarjoavat työntekijöille myös enemmän mahdollisuuksia työtehtävien, työpaikkojen tai koko alan vaihtamiseen sekä perheille mahdollisuuden löytää molemmille vanhemmille koulutusta vastaavia työpaikkoja.

Liikennevälineiden kehittyminen ja kaupunkiseutujen kasvu ovat johtaneet suurten kaupunkiseutujen työssäkäyntialueiden laajenemiseen pitkälle ympäröiville alueille. Ennen toiminnallisesti erilliset reuna-alueet ovat vähitellen nivoutuneet entistä kiinteämmäksi osaksi suurempaa työmarkkina-aluetta. Työssäkäyntivirtojen suuntaisilla liikenneväyläinvestoinneilla ja joukkoliikenneyhteyksien parantamistoimilla on näin välitön yhteys aluekehitykseen työssäkäyntialueen laajenemisen kautta. Työssäkäyntialueiden laajenemiselle on ollut ja on erittäin suuri merkitys erityisesti reuna-alueiden aluekehitykseen, mutta samalla kehitys yleensä lisää työvoiman ja työpaikkojen tarjontaa myös keskuseudun kannalta.

Työmatkojen pidentyessä riittävän pitkiksi joukkoliikenneyhteyksien merkitys näyttäisi korostuvan, koska pitkillä päivittäisillä matkoilla joukkoliikenne tarjoaa useammille vähemmän rasittavan tai helpommin hyödyksi käytettävän vaihtoehdon kuin auton ajaminen (esim. SIKA 2001, 48). Toisaalta suuren kaupunkiseudun sisällä on yleensä selvästi parempi joukkoliikenteen palvelutarjonta kuin kehyskunnissa. Kuvassa 2.5 on esitetty pääkaupunkiseudulla työskentelevien pääasiallinen kulkutapa työmatkatutkimuksen mukaan. Kuvasta näkyy selvästi, miten ydinalueen hyvän joukkoliikennetarjonnan alueella parhaimmillaan yli puolet työmatkoista tehdään joukkoliikenteellä. Aluekehityksen kannalta kiinnostavilla pitkillä työmatkoilla joukkoliikenteen osuus näyttäisi hieman kasvavan matkan pidentyessä, mutta aineiston otoskoon pienuudesta ja luokituksen karkeudesta johtuen varmoja johtopäätöksiä ei voi tehdä. Kuvassa 2.6 (Helminen et al. 2003, 37) on vastaava jakauma koko maan aineistosta, jossa pääkaupunkiseudun vaikutus luonnollisesti näkyy vahvana. Tässä aineistossa joukkoliikenteen osuus kasvaa selvästi työmatkojen pituuden kasvaessa yli sadan kilometrin.



Kuva 2.5. Pääkaupunkiseudulla työskentelevien pääasiallinen kulkutapa työmatkan pituusluokittain, \* = otoskoko alle 100 (Helminen et al. 2003, 54)



Kuva 2.6. Työmatkojen jakauma pääasiallisen kulkutavan mukaan työmatkan pituusluokittain (Helminen et al. 2003, 37)

Erilaiset ympäristö- ja palvelutekijät voivat vaikuttaa huomattavasti työvoiman halukkuuteen siirtyä ja pysyä eri alueilla. Sama koskee luonnollisesti myös yritysten omistajia. Tällöin ympäristön laadun, ilmaston, asunto-olojen, julkisten palvelujen, turvallisuuden jne. kaltaiset asumisviihtyvyyteen liittyvät tekijät vaikuttavat lisääntyvässä määrin myös yritysten sijoittumiseen. Tämä muutos näkyy myös kuntien ja alueiden kehittämissä, jossa ympäristö ja paikalliset julkiset palvelut nähdään entistä selvemmin alueen vetovoimaan vaikuttavina kilpailutekijöinä. (Laakso & Loikkanen 2004, 80.) Uudessa tilanteessa myös liikennejärjestelmällä on edelleen tärkeä, mutta osin muuttunut merkitys alueen vetovoimaan vaikuttavana tekijänä: toisaalta liikennejärjestelmän kehittämisessä tehtävillä ratkaisulla on erittäin suuri vaikutus kaupunkiympäristön laatuun sekä paikallisesti katu ympäristönä että laajemmin ympäristöhaittojen kautta ja toisaalta liikenteen sujuvuus on tärkeä asukkaiden arkielämään vaikuttava tekijä.

### Kasautumisetujen painoarvo

Keskittymisen etujen merkityksistä ja vaikutuksista kaupunkien kehitykseen on erilaisia näkemyksiä. Toiset tutkijat korostavat suurkaupunkien etuina saman alan toimintojen keskittymisen ja kovan kilpailun merkitystä ja toiset tuotantorakenteen monipuolisuutta ja eri alojen välisiä synergiaetuja. Keskeisenä kasautumishyötynä on nähty myös kulutusmahdollisuuksien monipuolisuus. Kaupungin kasvu vahvistaa itseään, sillä väestön kasvaessa syntyy kysyntää uusille hyödykkeille, mikä puolestaan synnyttää uusia yrityksiä. Kun paikallisesti tuotettujen hyödykkeiden osuus näin kasvaa suhteessa muualta tuotuihin hyödykkeisiin, paikallisten hyödykkeiden tuotannossa yksikköhinnat laskevat ja alueen väestön reaalitytulot kasvavat. Kasvavan kaupungin monipuolinen hyödyketarjonta ja reaalitytulojen kasvu puolestaan houkuttelee edelleen lisää väestöä. (Laakso & Loikkanen 2004, 18, 39-40, 42.)

Eskelinen (2002, 2-3) kuvaa 1990-luvulla syntyneen ns. uuden talousmaantieteen piirissä kehittyneen uuden aluetalousteorian perusajatusta näin: "Aluetaloudet nähdään kauppavirtojen yhdistäminä toiminnallisina kokonaisuuksina globaalissa taloudessa. Niiden erikoistumisen perusteita ei enää haeta ensisijaisesti tuotantontekijöiden kuten raaka-aineiden ja ammattityövoiman tarjonnan antamasta suhteellisesta edusta vaan tuotannon mittakaava-

etujen ja alueiden markkinapotentiaalin vuorovaikutuksesta. Mittakaavaedut ovat merkittäviä monilla tuotannon aloilla, ja niistä hyötyvät yritykset pyrkivät sijoittumaan alueille, joiden markkinapotentiaali on suuri. Tämä ruokkii kasautuvaa kasvumekanismia, sillä alueen markkinapotentiaali kasvaa sen seurauksena, että mittakaavaetuja hyödyntävät yritykset sijoittuvat sinne. Seurauksena on aluetaloudellisen muutoksen eriytyminen ja kasvukeskusten kehittyminen.”

Uusimmissa aluekehitysteorioissa korostuu erityisesti näkemys kaupungeista innovaatioiden lähteenä. Esimerkiksi Laakson ja Loikkasen (2004, 18, 40, 76) mukaan suuren ja monipuolisen kaupungin toimintaympäristössä toimijoiden ”tietopohjaiset riippuvuudet eivät kasva ainoastaan yritysten sisällä vaan myös niiden välillä. Toisten innovaatiot ja tiedon parantaminen kasvattavat myös muiden tuottavuutta.” ”Mitä enemmän saman alan ihmisiä työskentelee ja asuu samalla alueella, sitä suurempi mahdollisuus heillä on olla yhteydessä toisiinsa sekä muodollisissa että epämuodollisissa tilanteissa. Tämä edistää tietojen ja ideoiden leviämistä alan sisällä.” Ja ”mitä suurempi määrä eri alojen ihmisiä ’törmää’ toisiinsa siksi, että he toimivat samalla maantieteellisellä alueella, sitä suuremmalla todennäköisyydellä eri alat ja niillä toimivat ihmiset saavat vaikutteita ja ideoita muilta aloilta.” Tietojen ja innovaatioiden leviäminen toimialojen sisällä ja niiden välillä puolestaan edistää teknologian ja tuotannon kehitystä ja siten lisää alueen kilpailukykyä.

### **Kasautumisen haitat**

Kaupunkiseudun kasvuun liittyy myös haittatekijöitä, jotka hillitsevät kasautumiskehitystä. Väestön ja yritysten määrän kasvu lisää maan, asuntojen ja toimitilojen kysyntää, mikä nostaa niiden hintaa. Esimerkiksi Helsingin seudulla keskivertotalouden asumismenot ovat noin neljänneksen korkeammat kuin koko maassa keskimäärin (Laakso 2002, 11). Asumisen kalleus onkin merkittävä pääkaupunkiseudun kasvua hillitsevä tekijä: se nostaa työntekijöiden palkkavaatimuksia sekä pitää muuttokynnyksen korkeana, mikä vaikeuttaa yritysten työvoiman saantia. Samalla asumisen kalleus johtaa työmatkojen pidentymiseen, mikä tehokkaasti laajentaa työssäkäyntialueita ja edistää päivittäismatkan piirissä olevan alueen toiminnallista yhdentymistä laajaksi metropolialueeksi.

Kaupunkiseudun laajeneminen pidentää keskimääräisiä matkanpituuksia ja liikenteen kasvu johtaa lisääntyvään ruuhkautumiseen. Molemmat nostavat sekä asukkaiden että yritysten matkakustannuksia ajallisesti ja rahallisesti. Suurten kaupunkiseutujen ongelmia ovat myös negatiiviset ympäristövaikutukset, joista monet liittyvät myös liikenteeseen: melu, ilman epäpuhtaudet ja muut kaupunkiympäristön viihtyisyyttä alentavat ulkoisvaikutukset. Myös rikollisuuden on todettu lisääntyvän kaupungistumisen myötä, sillä se kuuluu toimintoihin, jotka hyötyvät kaupunkien kasautumiseduista. Julkisen sektorin rooli on avainasemassa monien negatiivisten kasautumisvaikutusten hallinnassa. Muun muassa liikennejärjestelmän kehittämisellä voidaan ehkäistä ruuhkautumisongelmia ja siten parantaa kaupunkiseudun kasvun edellytyksiä. (Laakso 2002, 9-10, Laakso & Loikkanen 2004, 76-77.)

## **2.3 Kaupunkiseutujen sisäinen maankäyttö ja liikenneyhteydet**

Liikenneyhteyksien merkitys kaupunkia ympäröivän maankäytön kehitykselle on ollut kaupunkitalousteorioiden keskeinen osa jo varhain. Jo Johan Heinrich von Thunen vuonna 1826 esittämä klassinen kehämalli kuvaa sitä, miten markkinamekanismi ohjaa kuljetus- ja tuotantokustannuksiltaan erilaisten maataloustuotteiden tuotannon eri vyöhykkeille markkinakaupungin ympärille. Von Thunenin mallia on myöhemmin sovellettu myös yritysten sijoittumispäätöksiin ja asutuksen sijoittumiseen, jolloin kuljetuskustannusten tilalla ovat työmatkakustannukset ja markkinapaikan tilalla keskustan työpaikkakeskittymä. 1960-luvulla syntyneen niin sanotun uuden kaupunkitaloustieteen perusajatus maankäytön alueellisesta sijoittumisesta ja maan hinnanmuodostuksesta kaupunkialueen sisällä perustuu von Thunen-

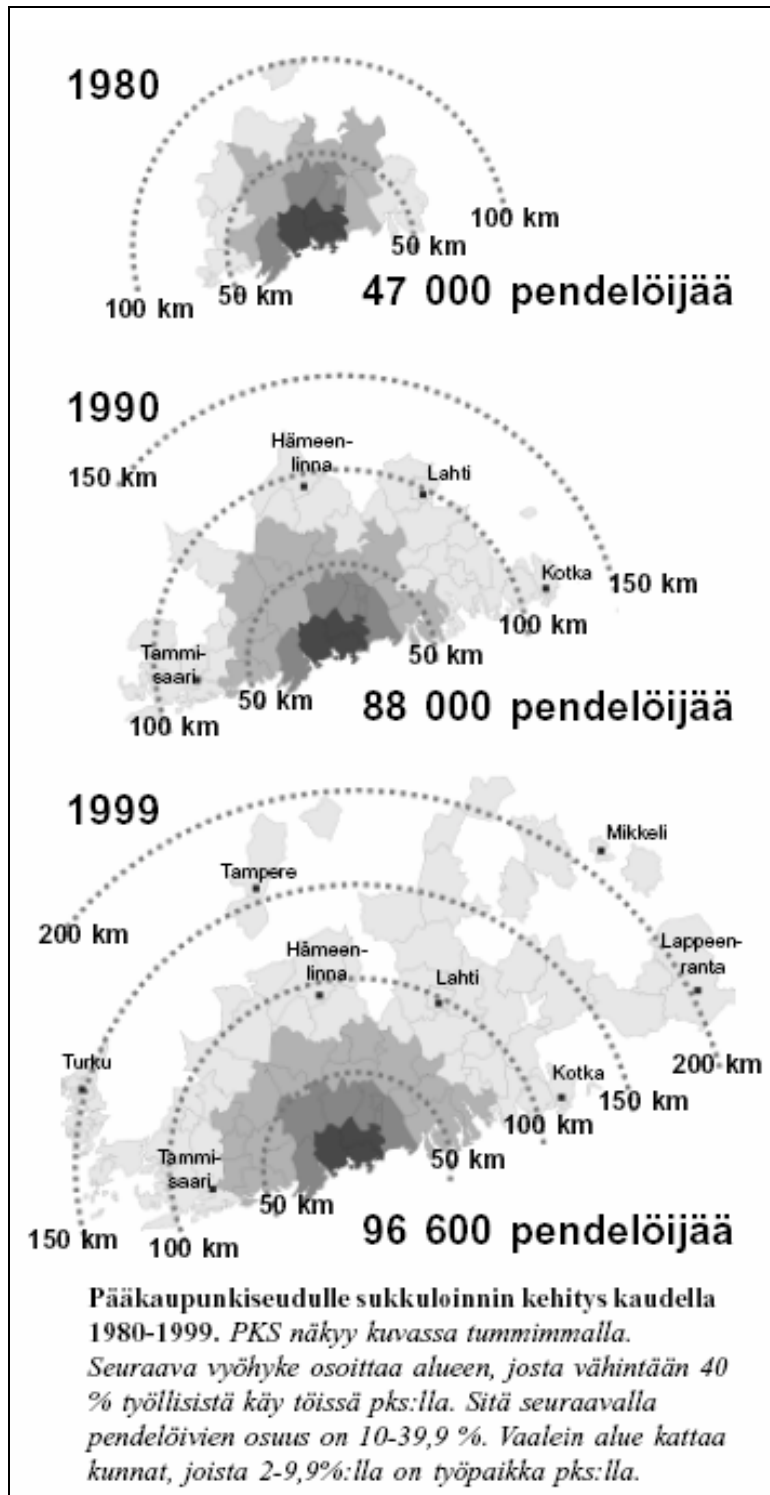


nin lähtökohtaan: sijaintieroihin liittyy liikennekustannuseroja ja niitä kompensoivat maan hintaerot. (Laakso & Loikkanen 2004, 34-35.)

J. Stewart esitti vuonna 1947, että eksponentiaaliseen funktioon perustuva malli kuvaa hyvin väestötiheyden ja keskustaetäisyyden välistä suhdetta. 1950-luvulla Colin Clark sovelsi ja kehitti edelleen eksponenttifunktioon perustuvaa mallia. Hänen työnsä johti moniin empiirisiin tutkimuksiin, joissa analysoitiin väestötiheyden ja maanvuokran yhteyttä keskustaetäisyyteen. 1960- ja 1970-lukujen vaihteen tutkimuksissaan Edwin S. Mills laajensi Clarkin mallia tuomalla siihen mukaan kotitalouksien lisäksi yritysten maankäytön sekä liikenneverkon vaikutuksen kaupunkirakenteeseen. Millsin tulokset vahvistivat osaltaan Clarkin kaavan sopivan väestötiheyden ja keskustaetäisyyden yhteyden eli tiheysgradientin mallintamiseen. Hän myös osoitti, että ajan kuluessa väestön tiheys kaupunkialueiden reunoilla on selvästi kasvanut eli kaupunkiseudun väestö on esikaupungistunut, sillä tiheysgradientit ovat ajan kuluessa loiventuneet. (Laakso & Loikkanen 2004, 35-37.)

Vaikka edellä kuvatut mallit käsittelevät kaupunkiseudun sisäistä rakennetta, ne liittyvät myös tämän tutkimuksen aiheena olevaan alueiden välisen saavutettavuuden mittaamiseen erityisesti kahdesta syystä. Ensiksikin työssäkäyntialueiden laajeneminen on johtanut siihen, että suurimmilla kaupunkiseuduilla aikaisemmin erilliset kaupungit ovat toiminnallisesti yhdistyneet yhdeksi metropolialueeksi, jota voidaan joiltain osin tarkastella laajana yksikeskustaisena kaupunkiseutuna, esimerkkinä pääkaupunkiseudun työssäkäyntialueen laajeneminen Hämeenlinnaan, Lahteen ja jopa Tampereelle saakka. Toiseksi monet nykyisin käytössä olevien saavutettavuusindikaattorit (ks. luku 3.3.2) perustuvat vetovoimamalliin, jossa kohdealueen vetovoima heikkenee etäisyyden kasvaessa. Tätä matkavastusta kuvaava etäisyysfunktio vastaa periaatteessa tarkasteltavan toiminnon, tässä tapauksessa asutuksen, tiheysgradienttia.





Kuva 2.7. Pääkaupunkiseudulle työssäkäynnin kehitys vuosina 1980–1999 (lähde YTV).

Vuosien varrella kaupunkien laajuus ja fyysinen rakenne on muuttunut. Kun vielä 1900-luvun puolivälissä useimmat suuretkin kaupungit olivat tiiviitä ja selkeästi rajautuvia kokonaisuuksia, joilla oli yksi selkeä keskusta, nykypäivän metropolit ovat laajalle maantieteelle alueelle levittäytyneitä pirstaleisia ja monikeskuksisia järjestelmiä, joiden osat ovat kiinnittyneet toisiinsa verkostomaiseksi kokonaisuudeksi liikennejärjestelmän välityksellä (Laakso & Loikkanen 2004, 12). Keskeinen tämäntyyppisen kehityksen mahdollistanut edellytys on ollut liikenneyhteyksien nopeutuminen ja liikennevälineiden kehitys, erityisesti auton

nousu liikennejärjestelmää hallitsevaksi kulkutavaksi 1900-luvun puolivälistä alkaen. Laakson ja Loikkasen (2004, 37-38) mukaan vasta 1980-luvulla onnistuttiin rakentamaan taloudellisia malleja kuvaamaan kehitystä tilanteessa, jossa kuluttajien ja tuottajien välillä voi olla monenlaisia vuorovaikutussuhteita. Kasautumista edistävien vuorovaikutushyötyjen, hajautavaan suuntaan vaikuttavien keskittymishaittojen ja kuljetuskustannusten keskinäisistä suhteista riippuen tuloksena voi olla joko yksi- tai monikeskustainen rakenne.

Kaupunkiseutujen kehitystä kuvaavissa malleissa väestön asuinpaikan sijoittumista on pyritty selittämään kahdesta näkökulmasta: työpaikan sijainnin perusteella ja kotitalouksien asuinmielityksen perusteella (Aaltonen 1991, 20). Useimmissa kaupunkimalleissa työpaikkojen sijainnissa tapahtuvat muutokset vaikuttavat asuinpaikan valintaan matka- ja asumiskustannusten kautta. Toisen näkökulman mukaan kotitalouksien asuinpaikan valintaa selittävät ensisijaisesti kotitalouksien asumismielitykset ja vasta toissijaisesti työpaikan sijaintimuutokset. Todellisuudessa asuinpaikan sijaintiin vaikuttanevat samanaikaisesti molemmat tekijät. (esim. Haliseva-Soila 1986, 82, sit. Aaltonen 1991, 20.) Voidaankin ajatella, että työssäkäyntialueen sisällä tapahtuvien saavutettavuusmuutosten vaikutus asutuksen sijoittumispaineeseen on sitä suurempi, mitä houkuttelevammasta alueesta muutoin on kyse.

Joka tapauksessa erityisesti säteittäisten liikenneyhteyksien parantaminen johtaa kaupunkiseudun työssäkäyntialueen laajenemiseen yhteyden suunnassa. Keskeinen selittävä tekijä on matka-aika. Yhteyden nopeutuessa samassa ajassa ehtii pitemmälle. Toisaalta varsinkin suurimmilla kaupunkiseuduilla on nähtävissä, että osa ihmisistä on valmis hyväksymään myös ajallisesti entistä pitemmät työmatkat. Taustalla voi tällöin olla joko pitkälti vapaaehtoinen valinta, jossa esimerkiksi asuinmielitykset tai puolisoiden uravalinnat painottuvat matka-aikaa enemmän, tai jonkinasteinen, esimerkiksi asuntojen hintatasosta tai työttömyydestä aiheutuva, pakko. Mielenkiintoinen tutkimusaihe olisi eri ammattiryhmien työssäkäyntikäyttäytymisen mahdollinen eriytyminen: onko eri ammattiryhmien työmatkanpituuksilla eroa ja mistä nämä erot johtuvat sekä onko pitkillä työmatkoilla tarjolla olevilla kulkutapa- vaihtoehdoilla vaikutusta alueelle sijoittuvan väestön sosioekonomiseen rakenteeseen?

## **2.4 Kaupunkiverkostot ja aluerakenteen kehitysvyöhykkeet**

### **2.4.1 Yritysten sijaintitekijät kaupunkiverkoston muovaajana**

Kasautumiseduista huolimatta kaikki toiminnot eivät ole kasautuneet yhteen kaupunkiin. Jo kaupunkeja synnyttävän kasautumismekanismin perusta, tuotannon erikoistuminen, edellyttää, että on olemassa toisia alueita, joille alue voi viedä tuotteita ja vastaavasti tuoda toisia tuotteita. Todellisuudessa kaupunkeja onkin paljon ja kaupunkiseuduista rakentuu toistensa kanssa erilaisissa vuorovaikutussuhteissa olevien alueiden verkosto. (Laakso & Loikkanen 2004, 38, 96.)

Walter Christallerin keskuspaikkateoria vuodelta 1933 perustuu ajatukseen siitä, että yritysten markkina-alueet vaihtelevat toimialan mukaan johtuen eroista tuotannon mittakaavaeduissa ja tuotteiden kysynnässä. Väestökeskittymien hierarkia syntyy markkina-alueeltaan erilaisten toimintojen sijaintipäätösten tuloksena. Pienen markkina-alueen toimialoilla, kuten päivittäistavarakaupassa, yrityksiä on tiheässä. Sen sijaan laajan markkina-alueen vaativissa erikoistuneissa palveluissa, kuten erikoiskaupassa, yrityksiä on vähemmän ja ne pyrkivät sijoittumaan keskeisesti markkinoihin nähden. Näiden markkina-alueeltaan laajimpien yritysten keskittymiskohteisiin syntyvät pääkeskukset. Vaikka keskuspaikkateorian mukainen malli on teoreettinen, se kuvaa monilta osin hyvin tyypillistä erikokoisista ja palveluiltaan erilaisista väestökeskittymistä muodostuvaa aluerakennetta. (Laakso & Loikkanen 2004, 38, 98-100.)

Keskuspaikkateoria soveltuu selittämään lähinnä vain asiakassuuntautuneiden yritysten, kuten kaupan ja muiden palvelujen, sijoittumista (Lumijärvi 1983, 34). Resurssisuuntautuneiden yritysten sijoittumisvalinnat ovat erilaisia. Suomessa huomattava osa kaupungeista on syntynyt resurssisuuntautuneiden yritysten, erityisesti metsäteollisuuden, ympärille. Usein teollisuusyritysten sijoittuminen on ollut lähtökohta, joka on johtanut väestön kasvuun ja sen myötä ohjannut myös asiakassuuntautuneiden yritysten sijoittumista. (Laakso & Loikkanen 2004, 100.)

Markkinoiden suuruuden ja läheisyyden, markkinapotentialin, merkitys yritysten sijoittumispreferenssinä nousi erityisen kiinnostuksen kohteeksi 1950-luvulla Yhdysvalloissa voimistuneen aluetaloustieteen suuntauksen myötä. Taustalla olivat havainnot nykyäänkin yleisesti sovelletun markkinapotentialia hyvin kuvaavan saavutettavuusindikaattorin, ns. potentiaalisen saavutettavuuden (ks. luku 3.3.2), selvästä korrelaatiosta elinkeinoelämän todellisen maantieteellisen sijainnin kanssa. Sen jälkeen markkinapotentialiin perustuvia saavutettavuusanalyyskejä on laajasti käytetty erilaisissa alueiden kilpailukykytarkasteluissa. (Krugman 2002, 44-45.)

Aluerakenteen kehityksen kannalta on merkittävää, miten eri toimialojen markkina-alueet kehittyvät. Yleistäen voidaan sanoa, että mitä suuremmat tuotannon mittakaavaedut ovat, sitä suurempia ovat myös markkina-alueet. Havainnollinen esimerkki tästä on lähikauppojen ja hypermarkettien vertailu. Markkina-alueen kokoon vaikuttaa myös se, kuinka suuri merkitys lopputuotteen matka- tai kuljetuskustannuksilla (tai laajemmin ymmärrettynä saavutettavuuskustannuksilla) on tuotteen myynnissä. Mitä pienempi saavutettavuuskustannusten merkitys on, sitä suurempi yrityksen markkina-alue on. Pitkällä tähtäimellä liikennejärjestelmän kehityksellä onkin ollut ja on keskeinen merkitys yritysten markkina-alueiden muodostumiselle ja edelleen kaupunkiverkoston kehittymiselle. (Laakso & Loikkanen 2004, 97-98, 100.) Liikennejärjestelmän kehitys alentaa saavutettavuuskustannuksia ja laajentaa näin yritysten markkina-alueita. Tämä johtaa palvelujen keskittymiseen ja suurimpien keskusten kasvuun.

Saksalainen taloustieteilijä August Lösch esitti vuonna 1940, että kaupungeilla on tietty optimikoko. Optimikoko on keskeinen kysymys, kun pohditaan kaupunkien kasvua ja kaupunkiverkoston kokojakaamaa. Lösch väitti, että kaupunkikehitykseen vaikuttaa kaksi vastakkaiseen suuntaan ohjaavaa tekijää: edellä käsitelty kasautumisesta aiheutuvat positiiviset mittakaavaedut (agglomeraatioedut) sekä kasautumien ruuhkautumishaitat (agglomeraatiohaitat). Löschin esittämät tekijät ovat eri muodoissaan esillä myös myöhemmissä kaupunkitutkimuksissa. Matemaattisia malleja, joissa johdettiin Löschin perusajatukseen pohjautuva tulos, syntyi kuitenkin vasta 1970-luvulla. Niissä kasautumisen haitat liitettiin rakennusmaan niukkuuteen ja sitä kautta asumiskustannusten nousuun, liikenteen ruuhkautumiseen tai julkisen palvelujärjestelmän ruuhkautumiseen. Todellisen maailman olosuhde-eroja ja väestön ja yritysten kirjoa kuvaavia malliparametreja muuttamalla tuloksena saadaan erilaisia kaupunkiverkostoja. (Laakso & Loikkanen 2004, 38-39.)

Uusin ns. uuden talousmaantieteen piirissä tehty tutkimus on edistynyt yksittäisen kaupungin rakenteen mallintamisesta kaupunkiverkostojen kehityksen kuvaamiseen. Pyrkimyksenä on johtaa kaupunkiverkoston kehitys teoreettisista yritysten ja kotitalouksien tuotanto- ja kulutuspäätöksistä sekä sijaintivalintoja kuvaavista malleista käsin olettamatta kaupunkien olemassaoloa erikseen. Alan tutkimuksen uranuurtaja on Paul Krugman, joka 1991 sovelsi heterogeenisten hyödykkeiden (merkkitarvikkeiden) markkinoita kuvaavaa monopolistisen kilpailun teoriaa kasautumismekanismien analysoimiseen. Lähes kaikissa uuden talousmaantieteen malleissa on mukana jokin kasautumisetuja synnyttävä elementti, joka vahvistuu kaupunkialueen kasvaessa. Keskittävien voimien rinnalla esiintyy hajauttavia tekijöitä. Niiden ja eri tuotteiden kuljetuskustannusten yhteisvaikutuksena syntyy erilaisia kaupunkiverkostoja, jotka voidaan tulkita pitkän aikavälin tasapainotilaksi. (Laakso & Loikkanen

2004, 42-43.) Esimerkiksi Masahisa Fujitan, Paul Krugmanin ja Tomoya Morin vuonna 1999 esittämä malli kuvaa erikoistumisasteeltaan erilaisten kaupunkien keskinäistä sijaintia. Mallin tuottama kaupunkijärjestelmä on Christallerin keskuspaikkateorian kaltainen erikokoisten kaupunkien verkosto. (Krugman 2002, 89-108, Laakso & Loikkanen 2004, 42-43.)

Talousteoriaan pohjautuvan mallintamisen ohella yritysmaantieteessä on tutkittu yritysten sijaintipäätöksiä myös toisista lähtökohdista käsin mm. yrityksen päätöksentekoteoriaa soveltaen. Pyrkimyksenä on tällöin ollut tarkastelun suuntaaminen puhtaasti talousteoriasta lähtevän voiton maksimoinnin sijasta päätöksentekoon liittyvään todelliseen käyttäytymiseen, jolloin myös ei-taloudelliset seikat korostuvat. (Lumijärvi 1983, 41-42.) Esille on nostettu esimerkiksi yritysten omistajien, johdon ja muiden avainhenkilöiden asumispreferenssien vaikutus yritysten sijoittumiseen. Viime aikoina on paljon keskustelua herättänyt myös kansainvälisten yritysten omistajien tai johdon kansallisuuden merkitys yrityksen toimipaikkajärjestelyihin vaikuttavana tekijänä.

Tarkasteltaessa erilaisten sijaintiteorioiden keskinäistä suhdetta ja sovellettavuutta käytännön aluesuunnittelussa on muistettava, että teorioiden keskeinen pyrkimys ei ole ollut suunnittelutyökalujen kehittäminen vaan aluerakenteen todellisuutta selittävien teorioiden ja aluerakenteen muotoutumisen taustalla olevia kausaalisuhteita ymmärrettäviksi tekevien mallien kehittäminen. Taloustieteilijöiden, joita useat alan tunnetuimmista tutkijoista ovat olleet, pyrkimyksenä on ollut saada alueellinen näkemys mukaan yleiseen talousteoriaan, joka perustuu hyödyn maksimointiin ja tasapainotilan saavuttamiseen. Maantieteilijät puolestaan ovat useimmiten lähestyneet asiaa esittämällä rajoitettuja, empiriaan pohjautuvia yleistyksiä tai havaintoja erilaisten sijaintitekijöiden vaikutuksista aluerakenteen muotoutumiseen. (Lumijärvi 1983, 41, ks. myös Krugman 2002, 37-65.)

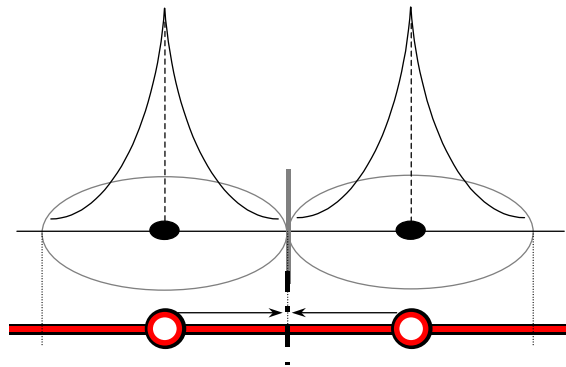
## **2.4.2 Keskushierarkiasta verkostoitumiseen ja kehitysvyöhykkeisiin**

Yhteiskunnan toiminnallisen rakenteen kehityksessä on nähtävissä hierarkkisten rakenteiden heikkeneminen ja erilaisten toimijoiden välisen verkostoitumisen lisääntyminen. Tämä kehitys heijastuu myös alueiden toiminnalliseen ja fyysiseen rakenteeseen. Esimerkiksi Antikainen (2001, 9-10) nostaa tulevaisuuden kaupunkiverkon kehityksen ja kehittämisen kannalta keskeisiksi ominaisuuksiksi monikeskuisuuden ja horisontaalisen vuorovaikutuksen ja viittaa Vartiaisen (1998) tulkintaan kaupunkiverkostoitumisesta eräänlaisena vastavoimana vertikaalisen ja hierarkkisen kaupunkijärjestelmän ajatukselle. Kaupunkien ja alueiden verkostoitumisella viitataan Antikaisen mukaan yhtäältä vierekkäisten alueiden hallinnolliset rajat ylittävään yhteistyöhön, jolloin toiminnallisella kaupunkiverkolla tarkoitetaan monikeskuisista aluerakennetta, samalla toiminnallisella alueella sijaitsevien ja keskinäisessä vuorovaikutussuhteessa olevien kaupunkien hallinnolliset rajat ylittävää järjestelmää. Toisaalta kaupunkien verkostoitumisella voidaan viitata kauempana toisistaan sijaitsevien alueiden strategiseen yhteistyöhön ja alliansseihin. Kolmanneksi verkostoitumisen ulottuvuudeksi Antikainen nostaa kaupunkiseudun sisäisen verkostoitumisen, jonka kautta rakentuvat kaupunkiverkostojen perustana olevat toiminnalliset kaupunkiseudut.

Karpin (Lampinen et al. 2004, 62) mukaan maamme nykyinen aluerakenne heijastelee edelleen perinteistä maatalousyhteiskuntaa ja yksittäisistä tehtaista kehittyntä alkutuotantovaltaista teollista yhteiskuntaa. Hierarkkisen keskusjärjestelmän ajatus liittyy vahvasti hyvinvointivaltion rakentamisen aikaan 1900-luvun jälkipuoliskolla. Tällöin vallinnutta yhteiskuntajärjestelmää voidaan luonnehtia julkisiin palveluihin perustuneeksi järjestelmäksi, jolla pyrittiin hyvinvointivaltion suunnitelmalliseen rakentamiseen. Hierarkkiseen palvelukeskusjärjestelmään ja sen puitteissa tapahtuvaan julkisten palvelujen jakeluun tukeutuva tapa jäsentää aluerakenne voidaan puolestaan nähdä hyvinvointivaltion rakentamisen välineenä. Nykyinen kilpailukykyä painottava ideologia ja markkinaehtoisempi lähestymistapa sen sijaan korostavat tuotannon ehdoilla tapahtuvaa aluerakenteen muutosta ja toimintojen verkosto-

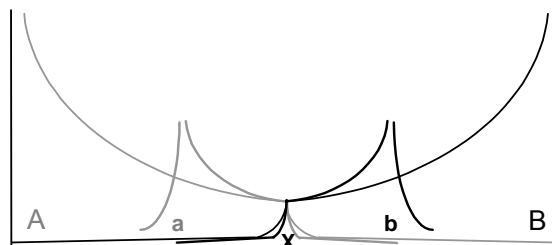
maista jäsentymistä. Keskushierarkian sijasta aluerakenne hahmotetaan enenevästi erilaisina verkostoina ja vyöhykkeinä, joiden runkona ovat liikenneyhteydet. (Lampinen et al. 2004, 62.) Seuraavassa on lyhyt tiivistelmä Karpin kuvaamasta ajattelutavan muutoksesta.

Klassinen perusmalli keskuksen vaikutusalueesta rakentuu ajatukselle, jonka mukaan keskuksen vaikutuksen voimakkuus riippuu keskuksen koosta ja heikkenee etäisyyden funktiona. Hypoteettisessa tilanteessa, joka ei ota huomioon luonnonmaantieteellisiä tekijöitä ja jossa väestö on jakautunut tasaisesti keskusten ympärille, kullakin keskuksella on kehämäinen etäisyyden kasvaessa heikkenevä vaikutusalue. Keskusten vaikutusalueiden rajapinta syntyy siihen, missä vaikutusalueet leikkaavat. Keskuksen vetovoima jatkuu suhteellisesti suurempana tähän rajapintaan ja sen toisella puolella naapuri keskuksen vetovoima nousee suhteellisesti voimakkaammaksi. Tämä yksinkertaistettu perusasetelma on esitetty kuvassa 2.8. (Lampinen et al. 2004, 23.)



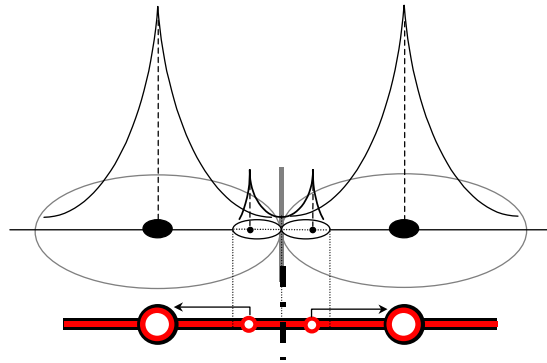
Kuva 2.8. Kahden keskuksen välisen rajan muodostumisen perustapaus (Lampinen et al. 2004, 24)

Karpin mukaan perinteinen suomalainen alueellista kehittämistä koskeva ajattelu nojaa huomattavilta osin tällaiseen suljettujen alueiden hierarkkiseen järjestelmään. Varsinaisen aluepolitiikan ja aluesuunnittelun kehittymiseen ja hyvinvointivaltion rakentamiseen sotien jälkeisinä vuosikymmeninä liittyykin kiinteästi eritasoisten palvelukeskusten määrittely ja eri keskusten keskusvaikutuksen mittaaminen. Ajattelumalliin liittyy kuitenkin perustavaa laatua olevana ongelmana raja-alueilla sijaitsevien keskusten kehittymisedellytykset. Mallissa eri tasoiset palvelut ryhmittyvät (tai ryhmitetään) erilaisiin keskuksiin niissä tarjolla olevan asiakaspotentiaalin perusteella, jolloin hierarkkisesti ylempiasteisten keskusten vaikutusalueiden sisällä on väestöpohjaltaan ja markkinoiltaan pienempiä keskuksia. Tällöin markkina-alueiden muodostumisen peruslogiikan mukaisesti pienten keskusten vaikutusalueet 'litistyvät kasaan' suuren keskuksen suuntaan ja vastaavasti venyvät vastakkaiseen suuntaan, jossa suuren keskuksen vetovoima heikkenee (kuva 2.9). (Lampinen et al. 2004, 24.)



Kuva 2.9. Pienet keskuksat a ja b suurten keskusten A ja B välisellä raja-alueella (Lampinen et al. 2004, 24)

Käytännössä esimerkiksi maakuntaraja voi halkaista kahden lähellä toisiaan sijaitsevan kaupunkiseudun muodostaman talousalueen, esimerkkeinä Riihimäen ja Hyvinkään kaupunkiseudut Hämeen ja Uudenmaan rajalla tai Vammalan ja Huittisten talousalue Pirkanmaan ja Satakunnan rajalla. Aluekehittämisessä tällöin syntyvää asetelmaa ilmentää kuva 2.10, jossa raja-alueen keskukset pyritään sitomaan ensisijaisesti pääkeskuksista käsin harjoitettavaan politiikkaan, hallintoon ja taloudelliseen vuorovaikutukseen. (Lampinen et al. 2004, 25.) Tämä luonnollisesti heijastuu myös liikenneyhteyksien kehittämispyrkimyksiin ja osittain myös liikennetarpeen tosiasialliseen suuntautumiseen vähintäänkin asiointitarpeiden osalta.

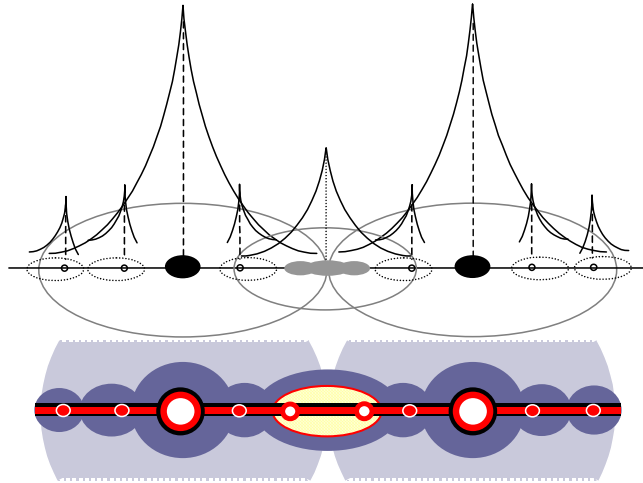


Kuva 2.10. Kahden suuren keskuksen vaihettumisalueella sijaitsevat pienemmät keskukset "suljettujen alueiden" välisen rajan määrittäjinä (Lampinen et al. 2004, 25)

Karpin mukaan kuvan 2.10 mukainen hierarkkisen keskusteorian mukainen malli on kuitenkin muodostunut yhä ongelmallisemmaksi uudessa alueellista kehittämistä koskevassa ajattelussa, jossa painotetaan erilaisia verkostomaisia rakenteita keskusjärjestelmän hierarkkisten ominaisuuksien sijasta. Hierarkkinen malli jättää tuskin lainkaan tilaa vaikutusalueerajat ylittävälle verkostomaisille yhteyksille. Onkin helppo ymmärtää sen muuttuminen ongelmalliseksi tilanteessa, jossa maailma kehittyy vuorovaikutusta ja erilaisten rajojen joustavuutta korostavaan suuntaan. (Lampinen et al. 2004, 25.)

Verkostoja korostava lähestymistapa tekee niinikään merkittävän periaatteellisen eron matemaattisesti ilmentettävissä olevia säännönmukaisuuksia ja niille perustuvaa aluerakenteen jäsentymistä etsivään aluetutkimuksen suuntaukseen, jota ns. 'sosiaalifysiikka' (ks. myös esim. Krugman 1999, 42-46) tyypillisimmillään edusti. Perinteisen aluepolitiikan tapaa käsitellä alueita ja alueellista kehittämistä voidaan puolestaan pitää sosiaalifyysisen lähestymistavan suoranaisena johdannaisena. Verkkomaisen aluerakenteen mallissa järjestelmän eri osia tarkastellaan enemmänkin järjestelmäkokonaisuuden osina, ei vain suhteessa yksittäisiin keskuksiin, joihin niiden hierarkkisen mallin perusteella tulisi olla riippuvuussuhteessa. Samalla malli on hierarkkiseen keskusteoriaan verrattuna varsin dynaaminen, sillä verkostomaisessa rakenteessa solmukohtien ja erityisesti niiden välisten vuorovaikutusvirtojen määrä on huomattavan suuri. (Lampinen et al. 2004, 25-26.)

Uuden asetelman keskeiset piirteet on esitetty kuvassa 2.11, josta Karppi nostaa esiin kaksi keskeistä seikkaa. Ensimmäinen niistä perustuu ajatukselle, jonka mukaan yhteiskunnan toimintojen verkstomainen järjestäytyminen suosii yhteistoimintaa ja eri tahojen keskinäistä työnjakoa. Aluerakenteessa tämä näkyy suurten kaupunkien ja niiden ympäryskuntien seutuistumisena. Aktiivisten toimijoiden määrä kasvaa, kun seudun kuntia ei nähdä suureen keskukseen keskitetyn poliittisen, hallinnollisen ja taloudellisen vallan kohteina, vaan eräänlaisen strategisen allianssin muodostavina partnereina, joilla on erilaisia resursseja tarjottavana seudun yhteiseen pooliin. (Lampinen et al. 2004, 26.)



Kuva 2.11. Kohti verkostoja: uuden vuorovaikutuksellisen "keskukseen" kehittyminen hierarkkisen keskusjärjestelmän reuna-alueelle (Lampinen et al. 2004, 26)

Toinen seikka, jota Karppi korostaa, on eri tasoisten keskusten muodostamien vaikutusalueiden ketjuuntuminen. Kuvan mukaisesti suurten keskusten vaikutusalueiden reunoilla sijaitsevien pienempien kaupunkikeskusten yhteisine talousalueineen nähdään nyt muodostavan linkin, joka sitoo myös suuret keskukset osaksi keskusten yhteistä verkostoa. Käytännössä vaikutusalueiden ketjuuntumista tapahtuu liikenneväylien suunnissa ja kuvan yksinkertaistettu "väylämalli" kuvaakin hyvin ketjuuntumisen aiheuttamaa vyöhykkeistymistä keskuksia yhteen nivovan kulkuyhteyden suunnassa. (Lampinen et al. 2004, 26-27.)

Ketjuuntumisajatuksen perusteella on odotettavissa ja myös käytännössä selvästi nähtävissä, että aluerakenteen kehityskäytävät rakentuvat pääliikenneyhteyksien ympärille. Selvin kotimainen esimerkki tästä on Helsinki–Hämeenlinna–Tampere -vyöhyke. Vyöhykeajattelu tarjoaa uuden näkökulman myös liikennejärjestelmän tarjoaman saavutettavuuden tarkasteluun. Kahden alueen välisen saavutettavuuden rinnalle merkittäväksi seikaksi nousee se, miten hyvin liikenneyhteys yhdistää peräkkäin sijaitsevat alueet toiminnalliseksi vyöhykkeeksi. Tähän palataan myöhemmin luvussa 4.3. Liikennejärjestelmän kannalta merkittävä muutos aluerakenteen jäsentymisessä on myös se, että verkostoituneessa taloudessa alueen toimijoille tärkeät yhteydet eivät enää välttämättä suuntaudu seuraavaan suurempaan keskukseen tai sen kautta.

## 2.5 Aluekehitys ja saavutettavuus

### 2.5.1 Saavutettavuus kehityksen vauhdittajana vai kehitysedellytysten turvaajana

Saavutettavuus on yksi alueen kehitykseen vaikuttavista tekijöistä. Yleinen näkemys on, että hyvät liikenneyhteydet ovat välttämättömiä mutta eivät yksinään riittäviä alueiden kehittymisedellytyksiä (esim. Lampinen et al. 2004, 14). Tämä ei kuitenkaan merkitse sitä, että saavutettavuuden muutoksilla ei olisi vaikutusta alueiden kehittymiseen. Jos mikään muu tekijä ei ole kehitystä rajoittava minimitekijä, saavutettavuuden parantaminen mitä ilmeisemmin vaikuttaa alueen kehitykseen ainakin jossain määrin. Vastaavasti saavutettavuuden suhteellinen heikentyminen muihin alueisiin verrattuna voi heikentää alueen kehitystä.

Alueen hyvä saavutettavuus voi myös kompensoida muita kehitystekijöitä: esimerkiksi alhaisemmat kuljetuskustannukset korkeampia tuotantokustannuksia tai muualta työssäkäynnin mahdollistavat henkilöliikenneyhteydet alueen omaa työvoimatarjontaa. Esimerkiksi Nokian tuotannon kasvu Salossa tuskin olisi voinut olla niin nopeaa kuin oli ilman Turun seudun läheisyyden tarjoamaa työvoimapotentiaalia: vuonna 2000 Turun kaupunkiseudulta pendelöi Saloon noin 1600 henkeä. Jos puolestaan saavutettavuus on kehityksen minimitekijä, saavutettavuuden muutoksella on selvä vaikutus alueen kehitykseen. Selkeä esimerkki tästä kaupunkiseudun työssäkäyntialueen laajentuminen tilanteesta, jossa liikenneyhteyksien nopeutuminen muuttaa työmatkojen aikaetäisyyksirajaa.

Käytännössä saavutettavuuden erottaminen ja tarkastelu irrallaan alueen muista kehitystekijöistä on vaikeaa ja osin irrelevanttia: aluekehityksen ja siihen vaikuttavien tekijöiden syy- ja seuraussuhteet eivät ole yksiselitteisiä. Saavutettavuusmuutoksen vaikutus alueen kehitykseen riippuu siitä, mitä muita kehittämisedellytyksiä alueella on, sekä siitä, miten hyvin liikennejärjestelmässä tapahtuvat muutokset tukevat muiden yhteiskunta-alojen toimenpiteitä (SIKA 2001, 18).

Liikennejärjestelmän ylläpidon ja kehittämisen näkökulmasta voidaan ainakin tietyssä määrin erottaa toisistaan tavoite ylläpitää kaikilla alueilla riittävää ”peruspalvelutasoa” ja pyrkiä mykset parantaa jonkin alueen kehittämisedellytyksiä liikenneyhteyksiä parantamalla. Peruspalvelutasossa on kysymys alueen toimijoiden tarvitsemien liikkumismahdollisuuksien turvaamisesta siten, että niiden heikko taso ei muodostu alueen kehityksen esteeksi. Sen sijaan erityisesti suurten liikenneväylähankkeiden nimenomaisena tavoitteena on useimmiten vaikutusalueen kilpailukykyyn parantaminen. Pitkällä tähtäimellä kuitenkin myös alueen suhteellisen kilpailukykyyn ylläpito vaatii liikennejärjestelmän kehittämistä, jos liikennejärjestelmän palvelutaso paranee yleisesti muuallakin.

## 2.5.2 Saavutettavuusmuutokset elinkeinorakenteeltaan erilaisilla alueilla

Teoriassa alueen saavutettavuuden paraneminen vaikuttaa yritysten kilpailukykyyn kautta alueen kehitykseen kahdella tavalla, jotka voivat olla toisilleen vastakkaisia. Alueen vientiyrityksille kuljetuskustannusten aleneminen tuo lisää kilpailukykyä. Viennillä tarkoitetaan tässä alueen, ei välttämättä maan rajojen, ulkopuolelle suuntautuvaa tavaroiden tai palvelujen vientiä. Sen sijaan paikallisilla markkinoilla kuljetuskustannusten aleneminen lisää ulkopuolelta tulevaa kilpailua ja siten heikentää paikallisten yritysten kilpailuasemaa niiden hyödykkeiden osalta, joissa lopputuotteiden kuljetuskustannusten (tai asiakkaiden matkakustannusten) merkitys on suuri (Laakso & Loikkanen 2004, 112). Tällainen ala on esimerkiksi vähittäiskauppa. Näin ollen liikenneyhteyksien paranemisesta ei aina välttämättä seuraa positiivista aluekehitystä.

Miten nämä vastakkaissuuntaiset kilpailukykyvaikutukset vaikuttavat alueen kehitykseen? Pitkällä tähtäimellä on nähtävissä, että kuljetuskustannusten aleneminen ja alueiden välisen saavutettavuuden paraneminen vahvistavat keskittymiskehitystä, koska kilpailu paikallisilla markkinoiden lisääntyy ja yhä suurempi osa eri alueiden yrityksistä joutuu kilpailemaan valtakunnallisesti tai globaalisti. Tällöin yritysten kilpailukyky perustuu enenevässä määrin edellä kuvattuihin mittakaava- ja kasautumisetuihin. Toisaalta avoimessa taloudessa alueen vientiyritysten kilpailukyky on elinehto alueen kehitykselle. Ilman sitä talouden rahavirta suuntautuu alueelta pois päin (jos ei oteta huomioon yhteiskunnan tulonsiirtoja eikä muualla työssä käyvien palkkatuloja).

Tässä vaiheessa on syytä määrittää, että alueen kehityksellä tarkoitetaan tässä yhteydessä alueen väestön, työllisyyden ja tuotannon kehitystä. Näiden kehityksellä on kiinteä yhteys toisiinsa. Teoriassa alueen kehitys voi perustua kahteen vaikutusketjuun. Ensinnäkin mahdollinen tuotannon kasvu lisää työvoiman kysyntää, mikä johtaa edelleen väestönkasvuun.



Toisaalta muuttoliikkeestä johtuva työvoiman lisääntyvä tarjonta esimerkiksi paremman ympäristön tai alhaisemman verotuksen johdosta helpottaa työvoiman saantia ja alentaa palkkavaatimuksia, mikä parantaa yritysten kilpailukykyä ja edellytyksiä lisätä tuotantoa. (Laakso & Loikkanen 2004, 107-111.)

Käytännössä työvoiman kysynnän ja tarjonnan kausaliteetin on useimmiten katsottu toimivan niin päin, että väestönkehitys seuraa alueen tuotannon ja työpaikkojen kehitystä. Useissa tutkimuksissa on todettu, että työllisyyden, työttömyyden ja palkkojen alueelliset erot selittävät suuren osan alueiden välisistä muuttovirroista, joskin muuttoliike seuraa työmarkkinoiden muutoksia verraten hitaasti (Katajamäki 1998, 89 sit. Aaltonen 1991, 20, Laakso & Loikkanen 2004, 117). Syy-seuraussuhde toimii kuitenkin myös toisinpäin ja monilla toimialoilla yritysten sijainnin valinnassa painottuu työvoiman saatavuus. Kysymys voi olla halvan ja nopeasti koulutettavan työvoiman saannista, kuten tekstiiliteollisuudessa tai laitevalmistuksen kokoonpanossa, mutta myös koulutetun ja ammattitaitoisen työvoiman saatavuudesta tutkimukseen ja tuotekehittelyyn suuntautuneissa yrityksissä (Laakso & Loikkanen 2004, 119-120). Monessa yhteydessä on korostettu sitä, että elinkeinorakenteen muutos ja tiedon merkitys kilpailutekijänä on lisännyt osaavan työvoiman tarjonnan merkitystä alueen vetovoimatekijänä aloilla, joilla suunnittelu, tuotekehitys ja ylipäätään tieto ja uudet innovaatiot ovat kilpailukykyyn perusta. Tämä kehitys vahvistaa aluerakenteen keskittymistrendiä.

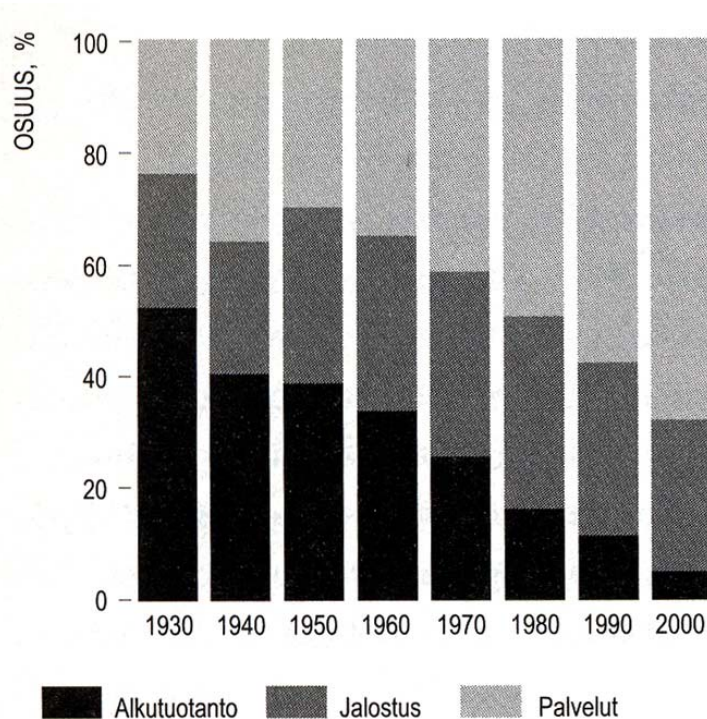
Jonkin yrityksen tai toimialan tuotantomuutoksen vaikutus alueen kehitykseen riippuu alueen koosta ja tuotantorakenteesta. Oleellinen vaikutus kysyntävetoiseen alueellisen työllisyyden muutokseen on kyseessä olevan toimialan tuottavuuden kasvulla, sillä tuotannon kasvun aiheuttama työvoiman kysyntämuutos riippuu suuresti työvoiman tuottavuuden muutosvauhdista. Jos tuotannon määrä kasvaa hitaammin kuin työvoiman tuottavuus, työvoiman kysyntä vähenee. Yleisesti ottaen tuottavuuden kasvu on huomattavasti nopeampaa teollisuudessa kuin palvelualoilla, joskin alojen sisälläkin on suuria tuottavuuden muutoseroja. Teollisuusyrityksissä suurikin kysynnän kasvu voi lisätä melko vähän alueellista työvoiman kysyntää, jos tuottavuuden kasvu on nopeaa. Kehitys on hyvin nähtävissä mm. monilla maamme vanhoilla metsä- ja metalliteollisuuden teollisuuspaikkakunnilla, joilla perinteisten teollisuudenalojen työvoiman määrä on vähentynyt tuotannon määrän mittavasta kasvusta huolimatta. Sen sijaan esimerkiksi vähittäiskaupassa, majoitus- ja ravitsemisalalla sekä muissa kotitalouksissa suunnatuissa palveluissa, joissa työvoiman tuottavuuden kasvu on hitaampaa, melko pienikin paikallisen kysynnän kasvu voi parantaa työllisyyttä. (Laakso & Loikkanen 2004, 111.)

Vientialojen kasvun aiheuttama tuotannon ja työllisyyden lisäys vaikuttaa myös paikallisten alojen kysyntään ja työllisyyteen. Sen sijaan paikallisten alojen kysynnän kasvu ei yleensä vaikuta vientisektoriin. Useimmiten merkittävän alueellisen kasvun tai taantuman taustalla ovatkin olleet muutokset alueen vientialojen tuotannossa. Lähes kaikilla kaupunkialueilla teollisuustuotanto perustuu suurelta osin vientiin alueen ulkopuolelle kun taas palvelualat toimivat useimmiten paikallisten markkinoiden varassa. Poikkeuksia ovat esimerkiksi valtakunnallisia tai kansainvälisiä markkinoita palvelevat rahoitusalan, liike-elämän palveluiden, liikenteen ja tukkukaupan alojen yritykset. (Laakso & Loikkanen 2004, 108-111.)

Alueet ovat kooltaan ja elinkeinorakenteeltaan erilaisia ja ne sijaitsevat eri etäisyyksillä suhteessa toisiinsa suurempiin ja pienempiin keskuksiin. Näistä tekijöistä johtuen on oletettavaa, että erityyppiset saavutettavuusmuutokset vaikuttavat eri alueiden kehitykseen erilaisilla painoarvoilla. On myös oletettavaa, että eri saavutettavuustekijöiden merkitys alueiden kehitykseen on muuttunut ja muuttuu ajan kuluessa elinkeinorakenteen muutosten myötä.

Kuvassa 2.12 on esitetty työvoiman suhteellinen jakautuminen alkutuotannon, jalostuksen ja palveluiden kesken vuosina 1930–2000. Sotien jälkeen 1950-luvulta lähtien alkutuotannon työpaikkojen osuus on tasaisesti vähentynyt ja samaan aikaan palvelutyöpaikkojen osuus on noussut hallitsevaksi. Mielenkiintoista on, että teollisuustyöntekijöiden osuus pysynyt

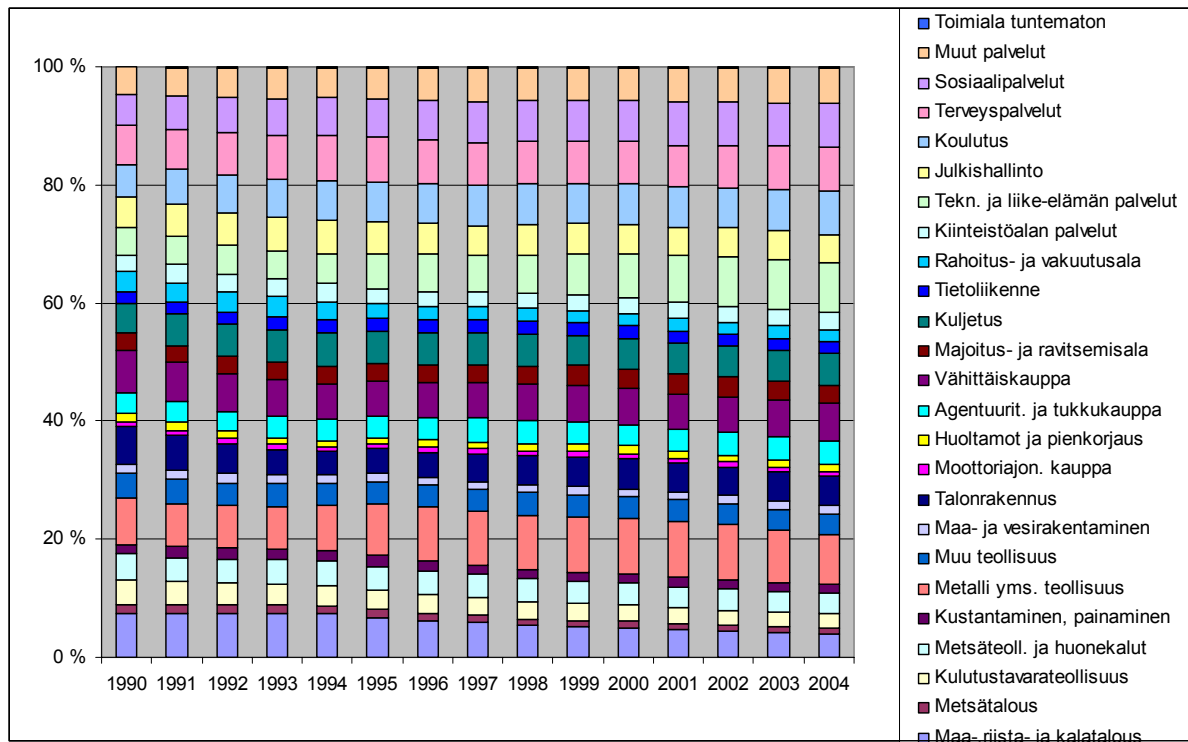
lähes ennallaan 1950-luvulta lähtien. Kuitenkin eri teollisuudenaloilla kehitys on ollut erilais-  
ta eri ajanjaksoina. Tästä johtuen yksittäisten teollisuuspaikkakuntien kohdalla teollisuuden  
rakennemuutokset ja tuotannon rationalisointi ovat merkinneet suuria muutoksia teollisuus-  
työpaikkojen määrässä.



Kuva 2.12. Työllisten jakautuminen toimialoittain vuosina 1930–2000 (Laakso & Loikkanen 2004, 64)

Alueiden kehityksen kannalta on luonnollisesti tärkeää, että liikenneyhteydet palvelevat hyvin alueen merkittävimpiä toimialoja. Olemassa olevien toimialojen kilpailuedellytykset eivät kuitenkaan riitä takaamaan alueen positiivista kehitystä. Aluekehityksen kannalta on keskeistä se, mihin kulloinkin kasvavat toimialat sijoittuvat. Suomessa pääkaupunkiseutu on 1800-luvun jälkipuoliskolta alkaen jatkuvasti vetänyt puoleensa kulloinkin nopeimmin kasvavia toimialoja metsäteollisuutta lukuun ottamatta (Laakso 2002, 8). Sotien jälkeinen teollistumiskausi ohjasi voimakkaan kasvun moniin raskaan teollisuuden kaupunkeihin, jotka sitten 1900-luvun lopusta lähtien ovat olleet taantuvia alueita siitäkin huolimatta, että teollisuustuotanto itsessään ei välttämättä ole vähentynyt. Viime vuosikymmenen nopeimmin kasvavia kaupunkiseutuja puolestaan olivat pääkaupunkiseudun ohella informaatiosektorin tuotannon keskittymät Salo ja Oulu.

Viime vuosina työllistävyydeltään kasvavia aloja ovat olleet erityisesti tekniset ja liike-elämän palvelut, joiden osuus työpaikoista nousi 4,5 prosentista 8,3 prosenttiin vuosina 1990–2004 (kuva 2.13). Teknisiin ja liike-elämän palveluihin luetaan mm. tietojenkäsittelypalvelut, tutkimus ja kehittäminen, lainopillinen ja taloudellinen konsultointi, tekninen palvelu, testaus ja analysointi, mainospalvelut, työnvälitys ja henkilöstön hankinta sekä etsivä-, vartiointi- ja turvallisuuspalvelut.



Kuva 2.13. Työllisten suhteellinen osuus toimialoittain Suomessa vuosina 1990–2004 (Tilastokeskus 2005)

Johtopäätöksenä voidaan ajatella, että vientiin suuntautuneen teollisuuden kehitys on välttämätön, mutta ei riittävä ehto alueen kehitykselle työllisyyden ja väestömäärän kannalta tarkasteltuna. Työllisyyden ja väestön kasvu edellyttää myös paikallisiin markkinoihin suuntautuneen tuotannon kasvua. Liikenneyhteyksien paraneminen parantaa vientiin suuntautuneiden yritysten kilpailukykyä, mutta samalla lisää alueen ulkopuolisten yritysten kilpailukykyä paikallisilla markkinoilla. Yleensä tuonnin kanssa kilpaileva tuotanto on sitä vahvempi, mitä suurempi alue on (Laakso & Loikkanen 2004, 112). Saavutettavuusmuutosten kokonaisvaikutus alueen työllisyyden ja väestön kehitykseen riippuu alueen koosta, sijainnista, elinkeinorakenteesta ja muista kilpailutekijöistä. Aluerakenteen kehitykseen vaikuttaa erityisesti se, mihin ja millä preferensseillä kulloinkin kasvavat toimialat sijoittuvat.

### 2.5.3 Saavutettavuus ja aluetalouden kilpailukyky

Eskelinen (2002, 3-4) kysyy, ovatko aluetaloudet, joiden saavutettavuus suhteessa hyödyke- ja tuotantontekijämarkkinoihin on hyvä, kilpailukykyisempiä ja menestyvämpiä kuin muut alueet. Hän arvioi, että Suomea koskevien havaintojen perusteella voi päätyä kaksijakoisiin johtopäätöksiin. Ensinnäkin historia osoittaa, että perifeerisestä asemastaan huolimatta Suomen asema kokonaisuudessaan on pitkällä aikavälillä parantunut eurooppalaisessa talouskilpailussa. Tämä tukee näkemystä, jonka mukaan ”esimerkiksi toimivat yhteiskunnalliset instituutiot ja investoinnit inhimilliseen pääomaan voivat kompensoida heikosta saavutettavuudesta johtuvia kuljetus- ja yhteyskustannuksia”. Samalla Eskelisen mukaan on ilmeistä, että heikko saavutettavuus on vaikuttanut kansantalouden tuotannolliseen erikoistumiseen. Esimerkkinä hän mainitsee metsäsektorin, jolle periferinen sijainti ei ole ollut ratkaiseva kilpailuhaitta, sekä saavutettavuuden parantamistarpeen motivoiman tietoliikennevälineiden kehitystyön, joka on ollut synnyttämässä Suomen IT-klusteria.

Toisaalta kuitenkin Suomen sisällä aluetaloudellisten erojen ja alueiden saavutettavuuserojen välillä on Eskelisen mukaan selvä riippuvuussuhde. Nykyiseen kehitystrendiin pohjautuvan näkemyksen mukaan pienten, muista alueista erillään sijaitsevien kaupunkiseutujen kilpailukyky ei riitä menestyvien tuotannonalojen synty- ja kasvupohjaksi. Jos maantieteelliset olosuhteet ovat otolliset, kilpailukykyvaatimuksiin voidaan pyrkiä vastaamaan yhdistämällä pieniä kaupunkialueita voimavaroiltaan ja omalta markkinapotentialiltaan suuremmiksi kaupunkialueiksi liikenneyhteyksiä parantamalla. Esimerkkinä kaupunkiseutujen kytkemisestä toisiinsa voidaan mainita Kööpenhaminan ja Malmön yhdistävä Juutinrauman silta. (Eskelinen 2002, 5.)

Tähän näkemykseen perustuu myös ajatus Helsingin metropolialueesta: pyrkimys vahvistaa pääkaupunkiseudun kilpailukykyä kytkeväällä laajemman alueen kaupunkiseudut toiminnallisesta yhteen tehokkailla liikenneyhteyksillä. Laajemmissa visioissa koko Etelä-Suomen suurimmat kaupunkiseudut Turku, Tampere, Kouvola ja Kotka myöten on kytketty toiminnallisesta yhdeksi päivittäisalueeksi nopean junaliikenteen ja moottoritieverkon avulla. On kuitenkin selvää, että suurinta osaa maamme kaupunkiseuduista ei ole mahdollista yhdistää metropoliluokan tai edes suuriksi kaupunkiseuduiksi.

Eskelinen (2002, 5) arvioikin, että ”aluetalouksien tulisi erikoistua kansainvälisessä työnjaoissa niiden aseman ja yhteystarpeiden edellyttämällä tavalla. Tämä edellyttäisi suuntautumista tuotannonaloihin, joilla päivittäisalueen oma markkinapotentiali ei ole tärkeimpiä kilpailutekijöitä.” Eskelisen mukaan tämänkaltaisen kehittämisstrategian valinta ei kuitenkaan merkitse sitä, että alueiden liikenneyhteyksien kehittäminen ei olisi tärkeää, vaan innovaatiotoiminnan ja inhimillisen pääoman merkityksen korostuminen lisää nopeiden ja luotettavien henkilö- ja tavaraliikenneyhteyksien tarvetta paitsi pääkaupunkiseudulle, kasvavassa määrin myös suoraan ulkomaille. Maantieteellinen sijainti sinänsä tai kuljetuskustannukset eivät monilla aloilla enää ole ratkaisevia tekijöitä, vaan entisistä tärkeämmiksi sijaintitekijöiksi ovat nousseet henkilö- ja tavaraliikenneyhteyksien nopeus, tiheys ja laatu. Tämän johdosta päätökset siitä, mitkä alueet ja kaupunkiseudut kuuluvat moottoriteiden, suorien kansainvälisten lentoyhteyksien ja nopeiden junayhteyksien vaikutuspiiriin, ovat aluekehityksen kannalta erittäin merkittäviä ja vaikuttavat siihen, mitä edellytyksiä maan eri alueilla on toteuttaa inhimillisen pääoman vahvistamiseen ja tuotannolliseen erikoistumiseen perustuvia aluekehityksen strategioita. (Eskelinen 2002, 5.)

Kuten edellä todettiin, liikenneyhteyksien muutosten merkitys alueiden kehityksen kannalta riippuu paljon siitä, mitkä ovat tulevaisuuden kasvualoja yleisesti ja kunkin alueen kohdalla erityisesti. Suomessa BKT:n ja kuljetussuoritteiden kasvu on viime vuosina eriytynyt, mikä viittaa siihen, että kuljetusten merkitys talouskehitykselle on vähentynyt koko kansantalouden tasolla. Taustalla on mm. vähemmän kuljetuksia vaativan IT-alan nousu talouden veturiksi perinteisten raskaita kuljetuksia edellyttävien metsä- ja metalliteollisuuden rinnalle.

Toisaalta voidaan myös ajatella, että liikennekustannukset (tai saavutettavuus laajemmin) vaikuttavat siihen, mitkä alat valikoituvat tulevaisuuden kasvualoiksi ja alueen kehitysmoottoriksi. Jos kuljetuskustannukset ovat alhaiset, se mitä ilmeisemmin suosii kuljetusintensiivisiä tuotannonaloja samalla lailla, kun esimerkiksi alhainen energian hinta suosii energiaintensiivistä teollisuutta. Ja jos kaupungista lähtevät henkilöliikenneyhteydet ovat nopeita, se suosii pitkiä työmatkoja ja yhdyskuntarakenteen hajaantumista. Vaikka taloudellisen ja aluekehityksen näkökulmasta kuljetuskustannusten aleneminen ja yhteyksien nopeutuminen voikin olla positiivista, ympäristön näkökulmasta liikenteen kasvu on ongelma. Henkilöliikenteen puolella yksi keino vastata ongelmaan on pyrkiä ohjaamaan mahdollisimman suuri osa matkoista joukkoliikenteeseen.

### 2.5.4 Saavutettavuus ja asukkaiden sijoittumispreferenssit

Kuten aikaisemmin on todettu, yritysten sijoittumisvalintojen ohella myös kotitalouksien sijoittumisvalinnat ovat tärkeitä tai jopa ensisijaisia aluekehityksen kannalta. Kotitalouksien kannalta saavutettavuuden ja aluekehityksen suhteessa on ennen kysymys muuta halutun elämäntavan toteuttamismahdollisuudesta. Esimerkiksi Lampinen et al. (2004, 15) nostavat yksilön sijoittumispreferenssien ja aluekehityksen näkökulmasta avaintekijäksi mahdollisuuden saavuttaa ne toiminnot ja palvelut, jotka ovat välttämättömiä yksilön kannalta hyvän elämän edellytysten luomiseksi. Asuminen, työ ja muu ihmisen arki jakautuu useiden erilaisten maantieteellisten ympäristöjen välille. Tämä merkitsee sitä, että ihmiset liikkuvat näiden ympäristöjen välillä, jolloin niiden saavutettavuutta ja liikennejärjestelmää tämän saavutettavuuden mahdollistajana voidaan lähestyä erityisenä hyvinvoinnin tuottajana.

Yksilön voi näin nähdä suuntaavan alueeseen erilaisia odotuksia, erityisesti mahdollisuuksista toteuttaa itseään alueen sallimissa puitteissa. Alueen – joka voidaan yksinkertaistaa erilaisten toimintojen sijaintialustaksi – näkökulmasta yksilöt taas ovat ensisijaisesti inhimillisiä resurssitekijöitä, joiden koulutustaso ja muut ominaisuudet tekevät niistä tuotannollisen järjestelmän kannalta houkuttelevia. Koska monet voimakkaasti kasvavat elinkeinoelämän alat ovat hyvin osaamisintensiivisiä tai luovuutta korostavia ja sitä kautta hyvin työntensiivisiä, ihminen ja ihmisen luovuutta edistävä henkinen hyvinvointi ovat oleellinen osa alueen kilpailukykyistä tuotantorakennetta. (Lampinen et al. 2004, 15.)

Käytännössä asuin- ja työpaikan sijainti ja arkipäivän toimintojen edellyttämä liikkuminen ovat merkittäviä ennen kaikkea ajankäytön ja asumiskustannusten kannalta. Aika on rajallinen resurssi, joka viime kädessä asettaa rajat arkielämän toimintojen maantieteelliselle hajautumiselle. Liikkumismahdollisuuksien paraneminen ja nopeutuminen, erityisesti edelleen jatkuva autoistumiskehitys, on luonut edellytykset entistä pitempien työmatkojen tekemiseen. Asumiskustannusten kalleus varsinkin isoilla kaupunkiseuduilla puolestaan luo painetta työssäkäyntialueen laajenemiseen, sillä nykyisillä hintatasoilla reuna-alueiden edullisemat asumiskustannukset kompensoivat yleensä helposti kasvaneet matkakustannukset. Myös matkoihin liittyvät mukavuustekijät, esimerkiksi työmatkan turvallisuus tai mahdollisuus tehdä pitkä työmatka joukkoliikenteen matkustajana, voivat vaikuttaa asuinpaikan valintaan.

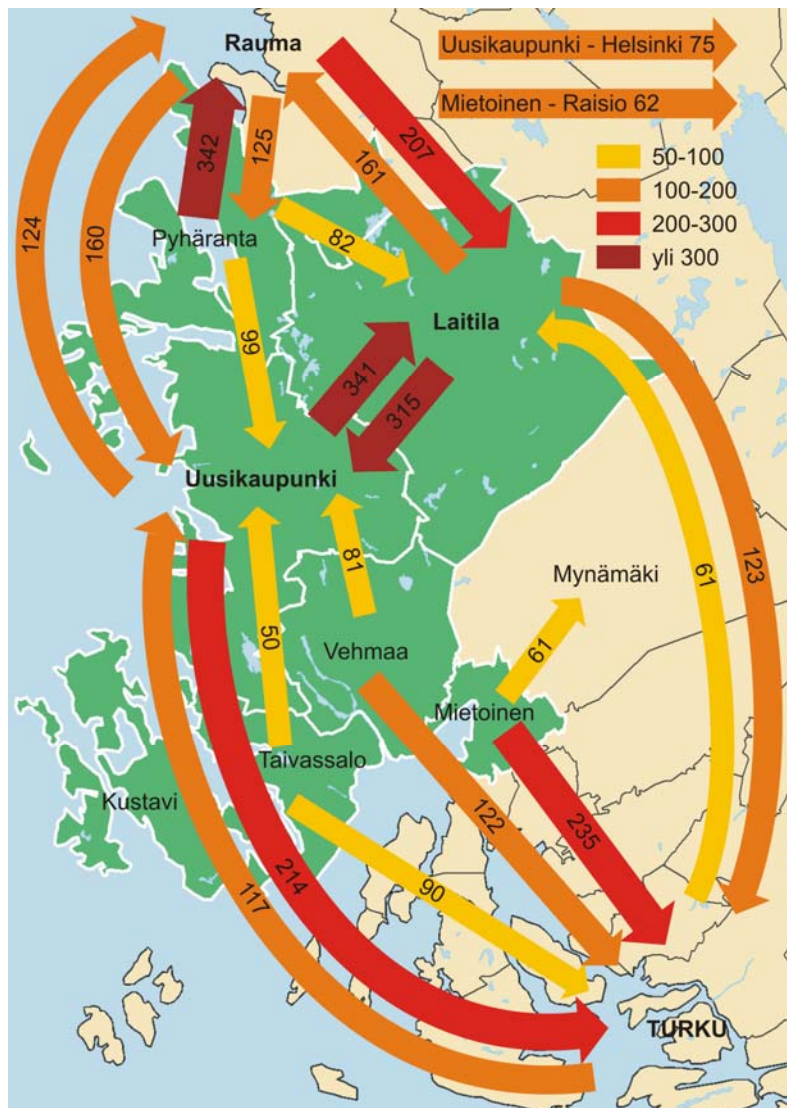
Tärkeä näkökulma on potentiaalinen saavutettavuus: kysymys ei ole pelkästään tämänhetkistä matkustustarpeista vaan myös siitä, minkälaisia edellytyksiä asuinpaikka tarjoaa elämäntilanteen mahdollisesti muuttuessa. Erityisesti saavutettavissa olevan työmarkkina-alueen laajuus voi olla tärkeä asuinpaikan valintaan vaikuttava tekijä, jolla varaudutaan muuttuviin elämäntilanteisiin. Jos hyväksytään ajatus potentiaalisesta saavutettavuudesta alueen houkuttelevuustekijänä, se tarkoittaa, että liikenneyhteyksien merkitystä aluekehitykselle ei voida suoraan nähdä toteutuneesta liikkumisesta. Siten nykyiset tai ennustetut liikennevirrat eivät (yksinään) kerro saavutettavuuden merkityksestä aluekehitykselle.

### 2.5.5 Saavutettavuus ja työssäkäyntialueiden laajeneminen

Ehkä merkittävimpiä tai ainakin ilmeisimpiä aluekehitysvaikutuksia saavutettavuusmuutoksilla on silloin, kun parantunut liikenneyhteys liittää osa-alueet entistä tiiviimmin yhdeksi toiminnalliseksi, riittävän väestöpotentiaalilla omaavaksi työssäkäyntialueeksi. Työssäkäyntialueen sijasta voidaan puhua myös päivittäisalueesta, jonka sisällä tehdään työmatkojen lisäksi myös muita arkielämän matkoja. Erityisen suuri vaikutus on, jos liikennejärjestelmää kehittämällä pystytään yhdistämään pienempi seutu riittävän suureen, jo valmiiksi kasvupotentiaalia omaavaan kaupunkiseutuun (SIKA 2001, 45).

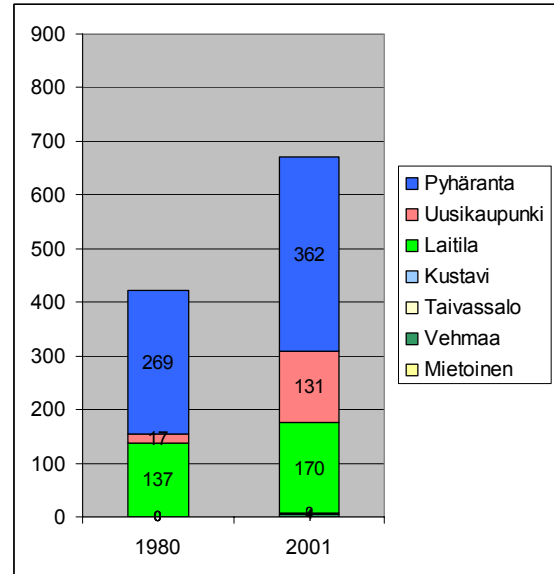
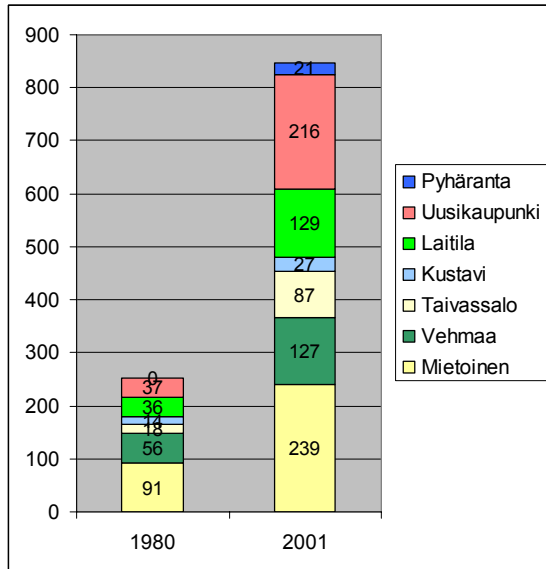
Käytännössä hyöty alueiden välisestä parantuneesta saavuttavuudesta perustuu suurelta osin työmarkkina-alueiden yhdistymiseen. Se vaikuttaa kahdella jo aikaisemmin kuvatulla tavalla. Toisaalta asukkaille tarjolla olevien työpaikkojen määrä kasvaa, mikä parantaa erityisesti pienemmän alueen vetovoimaa asumisalueena. Luonnollisesti edellytyksenä on, että alue muutoin on houkuttelevaa asumisen aluetta. Toisaalta alueiden yrityksille ja muille organisaatioille, esimerkiksi kunnille, tilanne merkitsee työvoiman saatavuuden paranemista. Tämä hyödyttää usein myös suurempaa keskusta.

Ruotsalaisten tutkimusten mukaan suurimpia vaikutuksia työssäkäyntialueeseen näyttäisivät tuottavan toimenpiteet, jotka lyhentävät työssäkäyntimatkojen ajallista kestoa 20-40 minuutin matka-aikavälin sisällä tai sisään. Vielä toimenpiteillä, jotka lyhentävät työssäkäyntimatkojen ajallista kestoa 40-60 minuutin matka-aikavälin sisällä tai sisään, voidaan olettaa olevan näkyviä vaikutuksia. Luonnollisesti vielä pitemmilläkin matkoilla matka-ajan lyhenemisellä on vaikutusta niihin työmatkalaisiin, joita se koskee. Tällaisten 'ylipitkää' työmatkaa tekevien ihmisten määrä voi kasvaa tulevaisuudessa, jos esimerkiksi erityisammattitaitoa vaativan työvoiman kysyntä työmarkkinoilla kasvaa. (SIKA 2001, 44-45.)

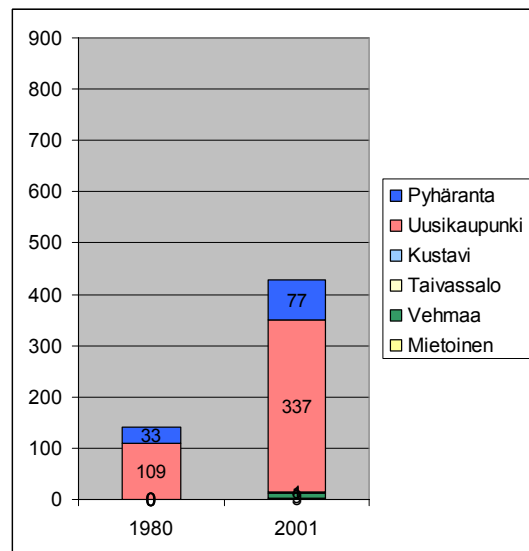
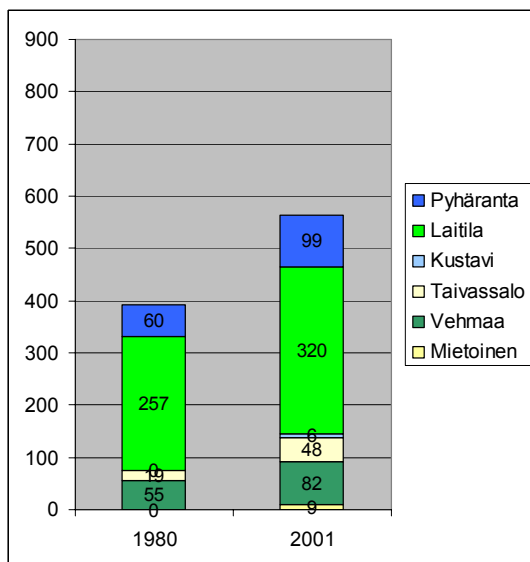


Kuva 2.14. Vakka-Suomen kuntien suurimpien työmatkavirtojen suuntautuminen (vähintään 50 hengen työmatkavirrat) vuonna 2003 (Vakka-Suomen... 2005, 29)





Kuvat 2.15 ja 2.16. Vakka-Suomen seutukunnan kunnista Turkuun ja Raumalle pendelöivät vuosina 1980–2001 (Vakka-Suomen... 2005, 31)



Kuvat 2.17 ja 2.18. Vakka-Suomen seutukunnan kunnista seutukuntakeskus Uuteenkaupunkiin ja seudun toiseen kaupunkikeskukseen Laitilaan pendelöivät vuosina 1980–2001 (Vakka-Suomen... 2005, 31)

Suuremmilla kaupunkiseuduilla hyväksyttävät työmatka-ajat ovat pitempiä kuin pienemmillä kaupunkiseuduilla, mikä näkyy selvästi Suomessakin. Pääkaupunkiseudun työssäkäyntialueella tunnin työmatka ei ole harvinaisuus ja esimerkiksi 1,5–2 tunnin matkan Tampereelta YTV-alueelle pendelöi Tilastokeskuksen työssäkäyntitilastojen mukaan yli 2400 henkeä, kaikki tuskin kuitenkaan päivittäin. Matka-ajan pidentyessä matkan laatutekijöiden painoarvon voi olettaa kasvavan, mikä merkitsee joukkoliikenteelle haastetta ja mahdollisuutta kilpaila henkilöautoa vastaan. On selvää, että päivittäisen työmatkan rasittavuuteen vaikuttaa suuresti se, minkälaisissa olosuhteissa matkan tekee ja toimiiko itse kuljettajana vai ei.

Kaupunkiseutujen työssäkäyntialueiden laajeneminen ei ole yksisuuntainen prosessi, jossa ainoastaan työssäkäynti reuna-alueilta keskuskuntiin on kasvanut, sillä samanaikaisesti myös päinvastaisessa pendelöinnissä on nähtävissä selvä kasvutrendi. Monin paikoin kun-

tarajan ylittävä pendelöinti on kasvanut joka suuntaan. Onkin selvästi nähtävissä, että aikaisempien omavaraisten kaupunkiseutujen ja selvästi rajautuvien työssäkäyntialueiden sijaan aluerakenne on muuttumassa toistensa kanssa limittyvien päivittäisalueiden verkostoiksi ja vyöhykkeiksi. Tätä kehitystä havainnollistavat kuvat 2.15–2.18 Vakka-Suomen kuntien pendelivirroista ja pendelöinnin kehityksestä vuosien 1980 ja 2001 välillä. Kehityksen voimakkuutta korostaa se, että samana ajanjaksona seutukunnan väkiluku väheni 36 200 asukkaasta 34 900 asukkaaseen (Vakka-Suomen... 2005, liite 1).



### 3. Saavutettavuuden mittaaminen

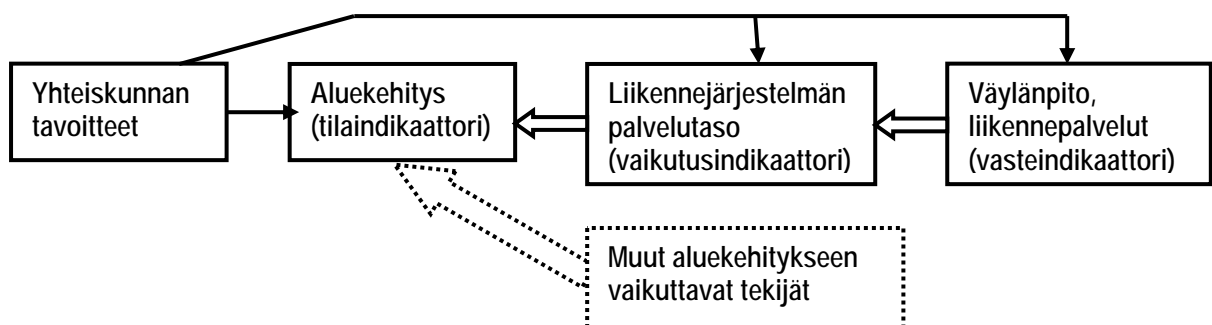
#### 3.1 Indikaattorit vaikutusarvioinnin apuvälineenä

Indikaattorilla tarkoitetaan asiaa, esimerkiksi tunnuslukua, joka kuvaa tarkasteltavan asian tilaa. OECD:n yleisesti tunnetun määritelmän mukaan indikaattori on muuttuja tai muuttujasta johdettu arvo, joka osoittaa, tarjoaa tietoa tai kuvaa ilmiön, ympäristön tai alueen tilaa (Hokkanen & Reinikainen 2004, 4). Indikaattorin perustehtävä on seurattavan tai arvioitavan ilmiön operationalisointi konkreettiseksi ja jollain tasolla seurattaviksi tai mitattaviksi suureiksi. Usein suurin piirtein samassa merkityksessä käytetään käsitteitä mittari, tunnusluku tai kriteeri. Indikaattorit voivat olla myös aggregoituja siten, että niissä yhdistetään tarkasteltavan asian useita osatekijöitä. Tällöin puhutaan usein indekseistä. (Paldanius ja Tallskog 2004, 3-4.) Tämän työn yhteydessä on käytetty sanoja mittari ja indikaattori lähes synonyymeinä kuitenkin niin, että mittarilla viitataan yleisemmin asioihin, joilla pyritään kuvaamaan alueiden erilaisia saavutettavuustekijöitä. Sanaa indikaattori on puolestaan käytetty suppeammin tarkoittamaan erikseen määriteltyjä alueen saavutettavuutta kuvaamaan valittuja tunnuslukuja.

Indikaattoreita voidaan luokitella eri tavoin. Yleisesti käytetty luokittelu on OECD:n lanseeraama P-S-R-viitekehys (Pressure-State-Response) eli jako:

- vaikutusindikaattoreihin, jotka kuvaavat ympäristöön kohdistuvaa kuormitusta (pressures),
- tilaindikaattoreihin, jotka kuvaavat ympäristön tilaa (state),
- vasteindikaattoreihin, jotka kuvaavat yhteiskunnan vastetta (toimia) esimerkiksi heikentyneeseen ympäristön tilaan tai kasvaneeseen kuormitukseen (response) (Hokkanen & Reinikainen 2004, 4).

Saavutettavuusindikaattoreiden sijoittumista P-S-R-viitekehykseen hahmottaa kuva 3.1, jossa on tarkasteltu liikennesektorin toimenpiteiden vaikutusta aluekehitykseen vaikutusten arvioinnin näkökulmasta. Lähtökohtana on vaikutusketju, jossa väylänpidon toimenpide tai liikennepalvelujen tuottaminen aiheuttaa muutoksen liikennejärjestelmän palvelutasossa, tässä tapauksessa saavutettavuudessa. Sillä puolestaan on vaikutus yhteiskunnan tai ympäristön tilaan, tässä tapauksessa aluekehitykseen.



Kuva 3.1. Väylänpidon ja liikennepalvelujen vaikutusketju aluekehitykseen ja vaikutusketjun suhde yhteiskunnan asettamiin tavoitteisiin

Toimenpiteiden suuntaamisen ja vaikuttavuuden<sup>1</sup> arvioinnin kannalta keskeisiä ovat yhteiskunnan asettamat tavoitteet. Yhteiskunta asettaa liikennesektorille tavoitteita, jotka voivat koskea suoraan väylänpitoa, liikennejärjestelmän palvelutasoa tai niiden aiheuttamaa muu-

<sup>1</sup> Vaikuttavuuden arvioinnilla tarkoitetaan tässä toimenpiteen aiheuttamien vaikutusten ja asetettujen tavoitteiden välisen suhteen arviointia.

tosta yhteiskunnan tai ympäristön tilassa. Viime kädessä kiinnostuksen kohteena ovat nimenomaan muutokset ympäristön tai yhteiskunnan tilassa; liikennejärjestelmän palvelutason ja tienpidon toimien voidaan nähdä olevan keinoja niiden aikaansaamiseksi tai välttämiseksi.

Tässä vaikutusketjussa voidaan erottaa kolmentyyppisiä vaikutustiedon käyttötilanteita. Ne hahmottuvat tarkastelemalla, mitä tietoa tarvitaan silloin, kun

- pohditaan tarvetta suunnata väylänpitoa tai liikennepalveluja yhteiskunnan tavoitteiden mukaisesti,
- arvioidaan suunniteltujen väylänpitotoimien tai liikennepalvelujen vaikutusta yhteiskunnan tai ympäristön tilaan tai
- arvioidaan tehtyjen väylänpidon tai tarjottujen liikennepalvelujen toimien vaikutusta yhteiskunnan ja ympäristön tilan kehitykseen tai kehitysedellytyksiin. Tätä todennettua vaikutustietoa tarvitaan ja käytetään paitsi tehtyjen toimenpiteiden arviointiin myös vaikutusten arviointimenetelmien kehittämiseen.

### **1) Väylänpidon ja liikennepalvelujen tarjonnan ohjaus yhteiskunnan aluekehitystavoitteiden suuntaisesti (yhteiskunnan ja ympäristön tilan seuranta)**

Toimenpiteiden tarpeen selvittämiseksi voidaan kuvata ja mitata alueen tilan kehitystä eli tilaindikaattoria tai aluekehitykseen vaikuttavia liikennejärjestelmän palvelutason osatekijöitä eli vaikutusindikaattoria, tässä tapauksessa alueen saavutettavuutta.

### **2) Suunniteltujen toimenpiteiden aluekehitysvaikutusten arviointi (suunnitteluvaiheen vaikutusten arviointi)**

Periaatteessa tulisi kuvata ja mitata toimenpiteiden aiheuttamaa aluekehityksen muutosta eli tilaindikaattorin muutosta. Käytännössä vaikutusketjua harvoin tunnetaan riittävän hyvin varsinaisen mittaamisen (mallintamisen) tekemiseksi. Käytännössä mitataan muutosta aluekehitykseen vaikuttavan liikennejärjestelmän palvelutasotekijän, esimerkiksi saavutettavuuden, tilassa eli vaikutusindikaattorin muutosta. Toisinaan suunnitteluvaiheen arvioinnissa käytetään aluekehitysvaikutusten indikaattorina myös väylänpidon suoritteita, esimerkiksi liikenneinvestointien kohdistumista eri alueille (vasteindikaattori).

### **3) Tehtyjen toimenpiteiden aluekehitysvaikutusten arviointi (jälkiarviointi)**

Jälkiarvioinnissa voidaan usein helposti mitata tapahtunutta aluekehityksen eli tilaindikaattorin muutosta. Ongelmana on, että liikennejärjestelmän vaikutusta aluekehitykseen on vaikeaa erottaa muusta kehityksestä. Toisin sanoen on vaikea tietää, onko aluekehitys muuttunut tehdyn toimenpiteen seurauksena. Sen sijaan toimenpiteen seurauksena tapahtunut liikennejärjestelmän palvelutason (saavutettavuuden) muutos eli vaikutusindikaattorin on helpommin todennettavissa.

Tämän työn keskeinen tarkastelukohde, liikennejärjestelmän tarjoama saavutettavuus, on edellä kuvatussa vaikutusketjussa vaikutusindikaattori. Liikennejärjestelmän palvelutason muutosten vaikutus aluekehitykseen on monimutkainen kysymys eikä varsinkaan määrällistä tietoa saavuttavuusmuutosten kausaalista vaikutuksesta aluekehitykseen (eli tilaindikaattorin muutokseen) ole etukäteisarvioinnissa tuotettavissa kuin poikkeuksellisesti, esimerkiksi kaupunkiseutujen liikenne- ja maankäyttömallien avulla. Sen sijaan saavutettavuuden muutoksesta on periaatteessa helppo tuottaa määrällistäkin tietoa.

Perusedellytyksenä saavutettavuusindikaattorien käytölle liikennesektorin toimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa on luonnollisesti se, että pystytään konkretisoimaan, millä toimenpiteillä ylipäättään voidaan vaikuttaa kulloinkin merkittäväksi katsottuihin liikennejärjestelmän saavutettavuustekijöihin (vrt. Lampinen et al. 2004, 17). Lisäksi käytettävät saavutetta-

vuusindikaattorit tulisi valita siten, että ne kuvaavat juuri sitä vaikutusketjua, joka kussakin tarkastelutilanteessa on tarkasteltavien toimenpiteiden ja niistä johtuvien aluekehitysvaikutusten kannalta relevantti.

### 3.2 Saavutettavuus aluekehityksen ja liikennejärjestelmän näkökulmasta

Luvussa 1.2 nostettiin esiin jaottelu, jonka mukaan saavutettavuus käsitteenä ja käytännön suunnittelussa tarkasteltavana ilmiönä tai ominaisuutena voidaan liittää yhtäältä toimijoihin ja toisaalta alueeseen ja sitä palvelevaan liikennejärjestelmään. Kuten todettu, tämän työn yhteydessä ei suoranaisesti tarkastella saavutettavuutta yksilönäkökulmasta, ihmisten tai organisaatioiden mahdollisuutena ja helppoutena saavuttaa haluttu hyödyke tai palvelu tai kuljettaa tavaroita, vaikka saavutettavuusmuutosten vaikutukset yksittäisten ihmisten ja yritysten toimintaa ovatkin aluetason vaikutusten perusta. Sen sijaan tässä työssä erityisenä kiinnostuksen kohteena on saavutettavuus aluekehityksen edellytysten ja liikenneyhteyksien tason mittarina ja saavutettavuutta on käsitelty yhtäältä aluekehityksen ja toisaalta alueita yhteyksiä palvelevan liikennejärjestelmän suunnittelun näkökulmasta.

**Aluekehityksen ja -kehittämisen näkökulmasta** katsottuna saavutettavuustekijöitä tarkastellaan alueiden ominaisuutena tai kilpailutekijänä. Taustalla ovat tällöinkin edellä mainitut yksilö- ja yritystason vaikutukset ja niiden yleistyksien aluetasolle, jolloin eri saavutettavuustekijöiden merkitys eri alueilla on erilainen riippuen mm. alueen sijainnista, koosta ja elinkeinorakenteesta. Saavutettavuutta kuvaavan mittarin valintaan vaikuttaa se, onko tarkastelun kohteena alueen saavutettavuuden absoluuttinen taso (esimerkiksi matka-aika pääkaupunkiseudulle) vai alueen saavutettavuuden suhteellinen taso verrattuna muihin alueisiin (esimerkiksi yrityksen optimisijainti markkina-alueen kannalta) sekä se, tarkastellaanko yhtä aluetta kerrallaan vai useasta osa-alueesta muodostuvan aluekokonaisuuden kokonaissaavutettavuutta (esimerkiksi Suomen maakuntakeskusten välinen rautatiesaavutettavuus kokonaisuutena kuvaamassa maan ”kompaktiutta”).

Aluekehityksen näkökulmasta voidaan siten tarkastella

- alueen absoluuttista saavutettavuutta ja sen muutosta,
- alueen suhteellista saavutettavuutta ja sen muutosta (alueiden välinen vertailu) tai
- alueiden saavutettavuutta ja saavutettavuuden muutosta kokonaisuutena (alueet yhteenlaskettuna tai keskiarvona).

Indikaattoria muodostettaessa on erityisesti syytä huomata, että pääsääntöisesti alueen kehitysedellytyksiä kuvaavan saavutettavuusmittarin tulee sisältää alueen ulkoisten yhteyksien lisäksi myös alueen sisäisen saavutettavuuden, esimerkiksi alueen oman markkinapotentiaalin tai työpaikkatarjonnan. Saavutettavuuden mittaamista alueen näkökulmasta on käsitelty luvussa 3.3.

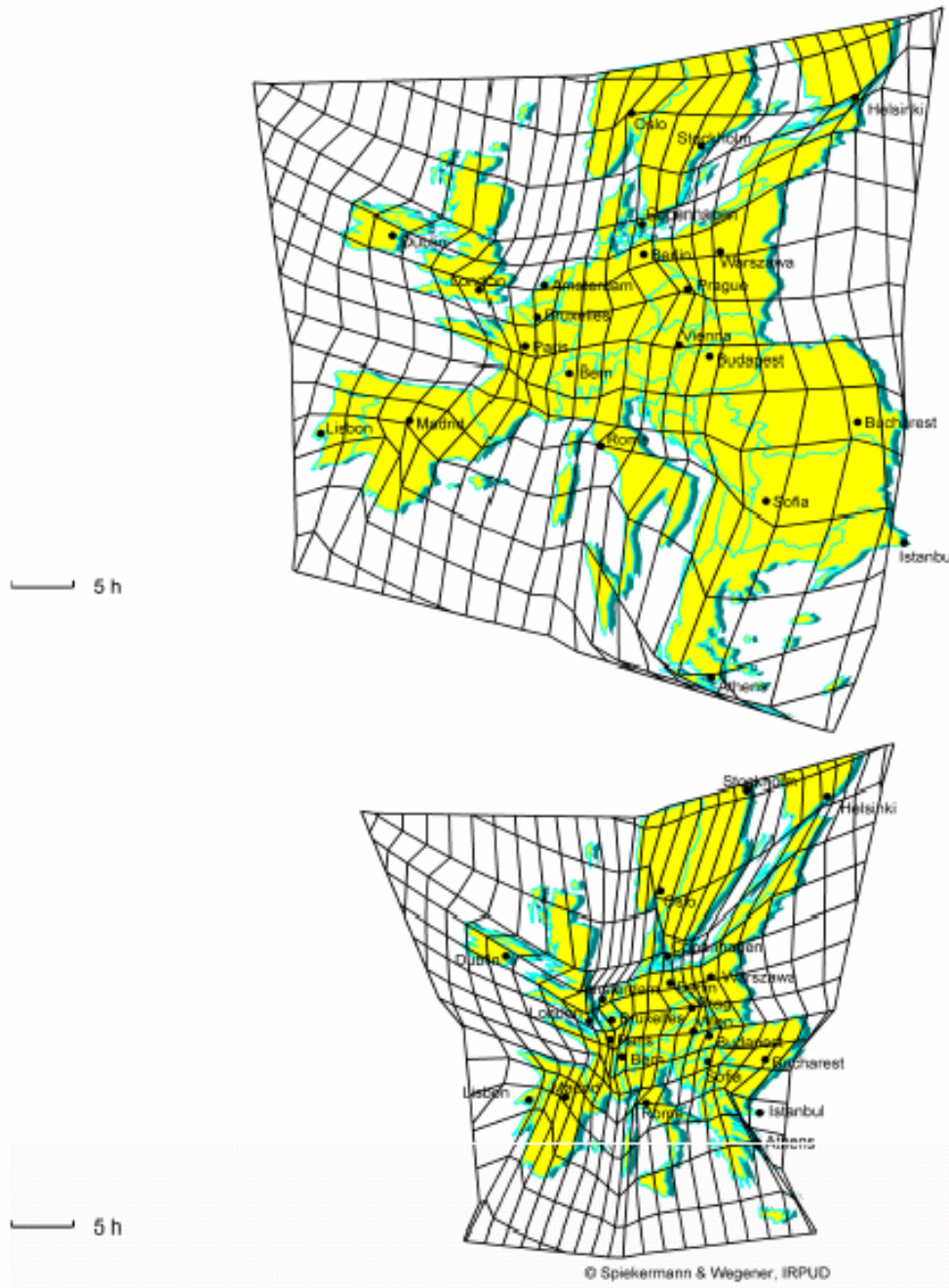
**Liikennejärjestelmän näkökulmasta** saavutettavuutta voidaan tarkastella järjestelmän ominaisuutena, joka indikoi sen alueille tarjoamaa palvelutasoa. Vaikka saavutettavuusmittarit olisivat samoja kuin alueiden näkökulmasta tehdyissä tarkasteluissa, niiden tulkinta on erilainen. Voidaan esimerkiksi kuvata liikennejärjestelmän tai sen osan kokonaispalvelutasoa tai vertailla eri kulkutapojen tarjoamaa saavutettavuutta. Ensimmäisestä tapauksesta esimerkkinä oli tarkastelu vaihtomahdollisuuksia lisänneen junaliikenteen vakioaikataulun vaikutuksesta maan eri alueiden väliseen saavutettavuuteen kuvaamassa junaliikenteen palvelutasomuutosta. Jälkimmäisessä tapauksessa tarkastelun kohteena voisi olla esimerkiksi lentokoneen ja junan tarjoaman saavutettavuuden vertailu eri alueiden ja pääkaupunkiseudun välisillä matkoilla tai kaupunkiseudun työssäkäyntialueen laajuus eri kulkutapojen matka-aikojen perusteella. Eroja ja yhtäläisyyksiä, joita liikennejärjestelmän näkökulma tuo saavutettavuuden mittaamiseen verrattuna alueen näkökulmaan, on käsitelty luvussa 3.4.

### 3.3 Alueen saavutettavuutta kuvaavat mittarit

#### 3.3.1 Alueiden ja liikenneyhteyksien suhdetta kuvaavat indikaattorit

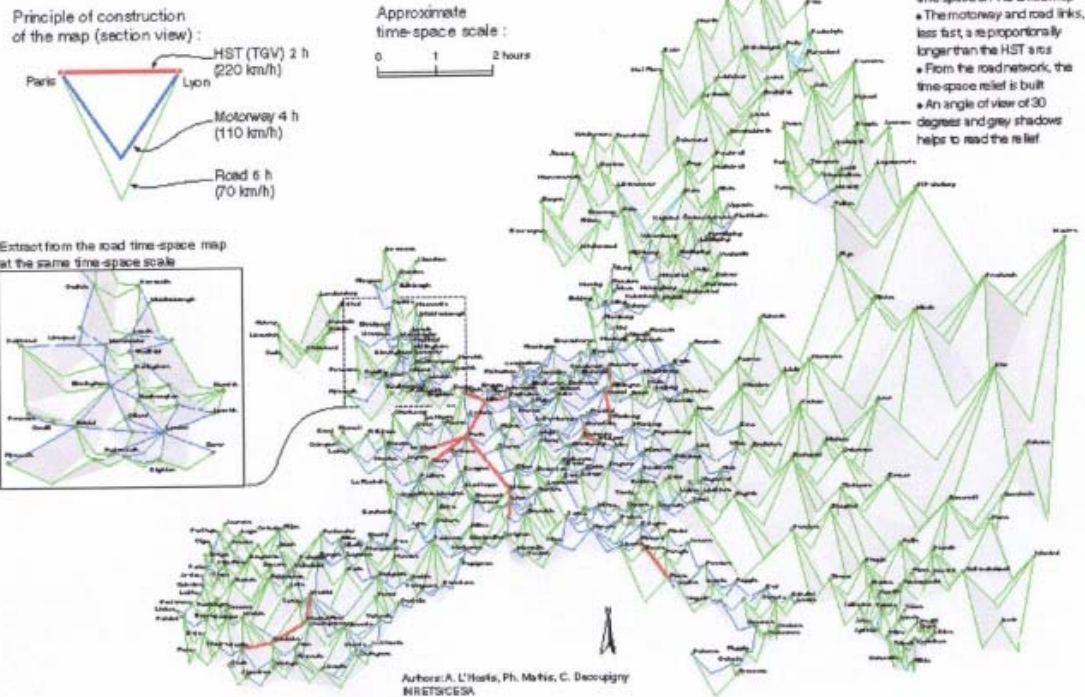
Alueiden liikenneyhteyksiä kuvaavia indikaattoreita voidaan luokitella eri tavoin. Esimerkiksi EU:n rahoittamassa ESPON-tutkimusprojektissa tarkasteltiin Euroopan eri alueiden ja liikenneyhteyksien suhdetta lukuisten liikenneinfrastruktuurin ja -palvelujen kuvaavien indikaattoreiden avulla. Indikaattorit oli jaettu neljään tyyppiin (Transport services... 2004, 14-17):

- 1) Liikenneinfrastruktuurin ja liikennepalvelujen tarjontaa kuvaavat tarjontaindikaattorit, jotka luvun 3.1 indikaattorijaottelussa tarjontaindikaattorit ovat vasteindikaattoreita. Ne on luokiteltu neljään ryhmään:
  - liikenneinfrastruktuurin tarjontaa kuvaavat indikaattorit (esimerkiksi alueen tieverkon tai rautatieasemien määrä, tiheys tai ominaisuudet)
  - liikenneyhteyksien kapasiteettia kuvaavat indikaattorit (esimerkiksi tiejaksojen tai asemien kapasiteetti)
  - liikennepalvelujen tarjontaa kuvaavat indikaattorit (esimerkiksi bussi-, juna-, lento- tai laivayhteyksien määrä tai tietyn yhteysvälin matka-aika tai matkakustannus)
  - liikenneverkon haavoittuvuutta kuvaavat indikaattorit (esimerkiksi liikenneyhteyden katkeamisen aiheuttaman lisäsuorituksen määrä).
- 2) Liikenneinfrastruktuurin ja liikennepalvelujen käyttöä kuvaavat kysyntäindikaattorit, jotka on luokiteltu kahteen ryhmään:
  - liikennemääräindikaattorit, jotka kuvaavat todellista liikennemäärää liikenneverkolla ja terminaaleissa (esimerkiksi rataverkon toteutuneet matkustajamäärät)
  - liikennevirtaindikaattorit, jotka kuvaavat määrättyjen pisteiden synnyttämiä tai pisteiden välillä kulkevia liikennevirtoja, ts. sisältävät lähtö- ja/tai määräpisteet (esimerkiksi liikenne-ennustemallien matkatuotokset, attraktiot ja liikennevirtasijoittelu).
- 3) Alueiden saavutettavuutta kuvaavat varsinaiset saavutettavuusindikaattorit, jotka luvun 3.1 indikaattorijaottelussa ovat vaikutusindikaattoreja. Nämä on luokiteltu kolmeen ryhmään:
  - matkavastusindikaattorit, jotka kuvaavat yhteenlaskettua tai keskimääräistä matkanpituutta, matka-aikaa tai matkakustannusta etukäteen valittuihin määränpäihin (esimerkiksi pääkaupunkiin tai yli 100 000 asukkaan kaupunkeihin)
  - ”päivittäissaavutettavuus”, joka kuvaa valitun ”matkabudjetin” (esimerkiksi tietyn matka-ajan) määräämissä rajoissa saavutettavia alueita (esimerkiksi tietyn kokoluokan kaupunkeja) tai markkinapotentiaalia (esimerkiksi väestöä)
  - potentiaalinen saavutettavuus, joka perustuu ajatukseen, että matkakohteen houkuttelevuus (mitattuna esimerkiksi väestöllä) kasvaa kohteen koon kasvaessa ja vähenee matkavastuksen (esimerkiksi matka-ajan) kasvaessa.
- 4) Innovatiivisiin karttaesityksiin perustuvat lähestymistavat, joiden sisältö ei ole kuvattavissa numeerisina indikaattoreina. Karttaesitysten tarkoituksena on tuottaa visuaalinen mielikuva liikenneyhteyksien ja tilan suhteesta. Kartoja on ainakin kahta tyyppiä:
  - aikaetäisyyskartat, joissa tavanomaisen kartan maantieteellinen etäisyys on korvattu matka-ajalla
  - aikaetäisyyttä tai matkakustannusta kuvaavat kohokartat, joiden avulla voidaan tarkastella myös useampia kulkutapoja yhtä aikaa. Matka-ajan vaihtelut kuvataan kolmiulotteisina, jolloin hitaammat yhteydet näkyvät eri syvyyksinä alueiden välisinä laaksoina.



Kuva 3.2. Esimerkki aikaetäisyyskartasta: Euroopan eri osien välinen saavuttavuus mitattuna nopeimpien junayhteyksien matka-ajalla vuosina 1993 ja 2020 (Transport services... 2004, 232)

Figure 15. Multimodal time-space relief in 1999



Kuva 3.3. Esimerkki matka-aikaa kuvaavasta kohokartasta: alueiden väliset matka-ajat nopeimmalla kulkutavalla (Study Programme... 2000b, 53)

Seuraavissa luvuissa keskitytään kohdan kolme tarkoitettiin varsinaisiin saavutettavuusindikaattoreihin. On kuitenkin syytä todeta, että kohdan neljä mukaiset aikaetäisyyttä kuvaavat kartat voivat olla tavanomaisia karttaesityksiä vaikuttavampia tapoja visualisoida tehokkaasti liikenneyhteyksien vaikutuksia alueiden väliseen saavutettavuuteen. Niitä voitaisiin varmasti hyödyntää nykyistä enemmän liikennesektorin vaikutusten arvioinnissa ja alueiden saavutettavuustarkasteluissa. Myös kartat, joissa paikkakuntien välinen maantieteellinen etäisyys on korvattu niiden välisellä matkakustannuksella, voivat palvella hyvin joitain käyttötarkoituksia.

Kaksiulotteisessa kartassa aikaetäisyyksiä ei ole mahdollista esittää täsmälleen oikein, vaan kartta on aina enemmän tai vähemmän likimääräinen esitys. Aikaetäisyysskarttojen tekemiseen käytetään ns. MSD-menetelmää (multidimensional scaling). Siinä muutetaan moniulotteinen, matka-aikatiedon sisältävä koordinaattiavaruus kaksiulotteiseksi karttakuvaksi siten, että pisteiden väliset karttaetäisyydet kuvautuvat mahdollisimman lähelle todellisia matka-aikoja. Aikaetäisyysskarttojen tekemiseen liittyy kuitenkin teknisiä ongelmia. Esimerkiksi, jos matka-aika kauempana sijaitsevaan pisteeseen on lyhyempi kuin lähellä sijaitsevaan pisteeseen, kartasta tulee laskostunut ja karttakuvan tekeminen edellyttää tavanomaisesta poikkeavia menetelmiä. Tällainen tilanne tulee helposti vastaan esimerkiksi silloin kun tarkastellaan junaliikennettä ja mukana on sekä lähi- että kaukojunaliikenne. (Transport services... 2004, 229-230.)

### 3.3.2 Saavutettavuusindikaattorit

Saavutettavuusindikaattori voidaan yleisesti määritellä siten, että se kuvaa alueen sijaintia suhteessa muilla alueilla ja alueella sisällä sijaitseviin toimintoihin, resursseihin tai mahdollisuuksiin (Wegener et al. 2002, sit. Transport services... 2004, 15-16). Saavutettavuusindikaattorit mittaavat sitä hyötyä tai etua, jonka alueen liikenneyhteydet tarjoavat alueen toimijoille – kotitalouksille, yrityksille ja muille organisaatioille (Study Programme... 2000a, 26). Tässä yhteydessä saavutettavuusindikaattorilla tarkoitetaan kuitenkin suppeammin nimenomaisesti edellisen luvun luettelon kohdassa 3 esiteltyjä varsinaisia saavutettavuusindikaattoreita, joita kutsutaan myös yleisiksi (engl. generic) saavutettavuusindikaattoreiksi.

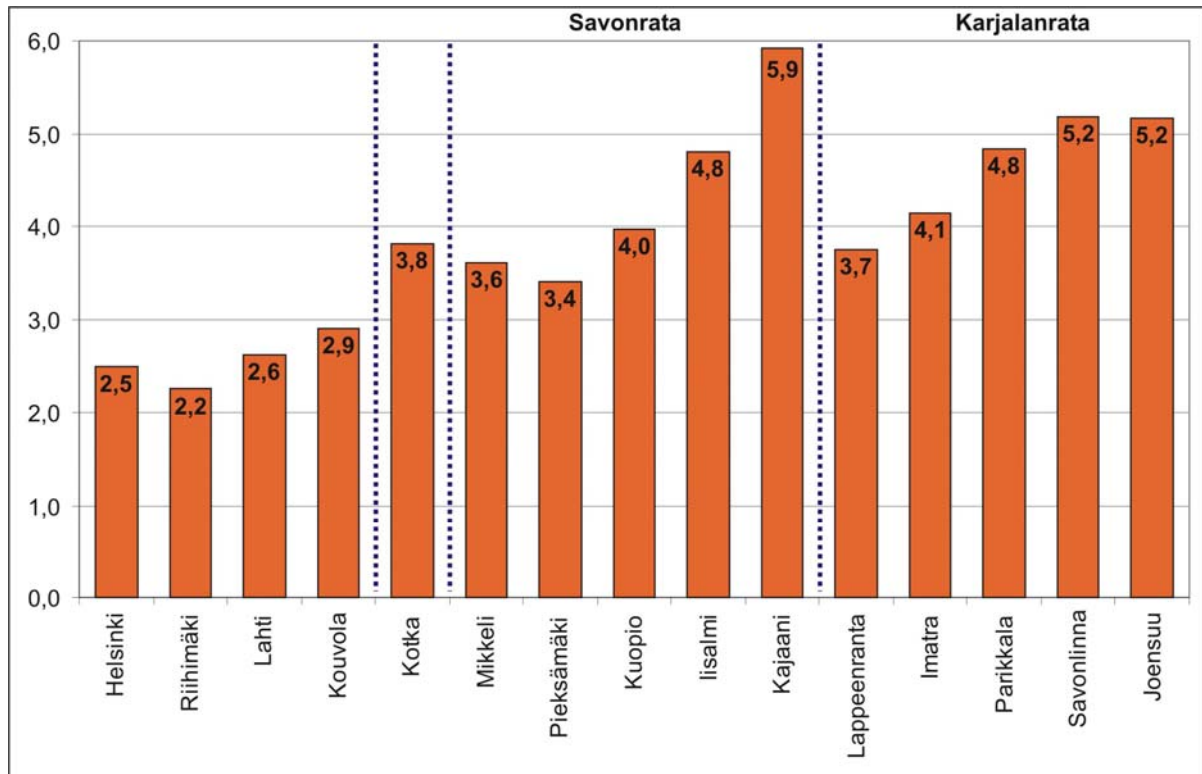
Saavutettavuusindikaattoreiden perusmuuttujia ovat erilaiset vetovoimatekijät (kohteet joiden saavutettavuutta tarkastellaan, esimerkiksi alueen väestö) ja matkavastukset (matkaan liittyvät kitkatekijät, esimerkiksi matka-aika) erikseen tai yhdessä. Silti mahdollisia varioitavia indikaattoreita on periaatteessa lähes rajaton määrä. Vaihtoehtojen hahmottamista helpottaa edellisessä luvussa kuvattu kolmijako matkavastusindikaattoreihin, päivittäissaavutettavuutta kuvaaviin indikaattoreihin ja potentiaalista saavutettavuutta kuvaaviin indikaattoreihin (Transport services... 2004, 14-17, Study Programme... 2000a, 35-39) :

Saavutettavuusindikaattorit ottavat samanaikaisesti huomioon yhteydet useaan kohteeseen. Käytännön suunnittelun kannalta on kuitenkin useimmiten hyödyllistä erottaa tilanteet, jossa tarkastellaan alueparien välistä saavutettavuutta – joko kahden alueen välillä tai yhdestä alueesta useaan kohteeseen aluepareja verraten (esimerkiksi eri alueiden matka-ajat Helsinkiin) – sekä tilanteet, joissa pyritään kuvaamaan samanaikaisesti useiden kohteiden välistä saavutettavuutta (esimerkiksi markkinapotentiaalia). Alueparien välisen saavutettavuuden voidaan ajatella olevan erikoistapaus, jossa määrä- tai lähtökohteita on vain yksi. Koska tällöin vetovoimatekijä (kohde, jonka saavutettavuutta tarkastellaan) on valmiiksi määrätty, tilanne palautuu usein luontevimmin jäljempänä kuvatuksi matkavastusindikaattorin erityistapaukseksi, saavutettavuusvyöhykkeiksi.

**Matkavastusindikaattorissa** (travel cost indicator) vetovoimatekijä on kiinteä, ts. matkan määränpääksi on valmiiksi valittu tietyt kohteet, esimerkiksi maakuntakeskukset tai Euroopan suurimmat metropolit. Indikaattorin arvona on yhteenlaskettu tai keskimääräinen matkavastus, esimerkiksi matkanpituus, matka-aika tai matkakustannus näihin määränpäihin. Indikaattorin arvo voidaan lopuksi vielä indeksoida. Kohteiden merkitystä voidaan painottaa niiden merkitystä kuvaavalla tekijällä, esimerkiksi asukasmäärällä. (Transport services... 2004, 16, Study Programme... 2000a, 35.) Erityistapauksessa määräalueita on vain yksi, esimerkiksi pääkaupunki. Matkavastusindikaattori kuvaa tällöin yksinkertaisesti tälle alueelle päättyvien matkojen matka-aikaa, matkan pituutta tai matkakustannusta.

Matkavastusindikaattorin hyvä puoli on sen helppokäyttöisyys. Huonona puolena on se, että indikaattorilla ei ole pitävää käyttäytymispohjaa, koska määräkohteen etäisyys ei vaikuta sen vetovoimaan (kitkatekijän yksikköarvo ei riipu matkan pituudesta). Lisäksi indikaattorin arvo riippuu vahvasti määräkohteiden valinnasta. (Study Programme... 2000a, 36-37.) On selvää, että eri tilanteissa tarkastelun kohteeksi voidaan valita hyvinkin eri kokoisia ja tyyppisiä kohdealueita.





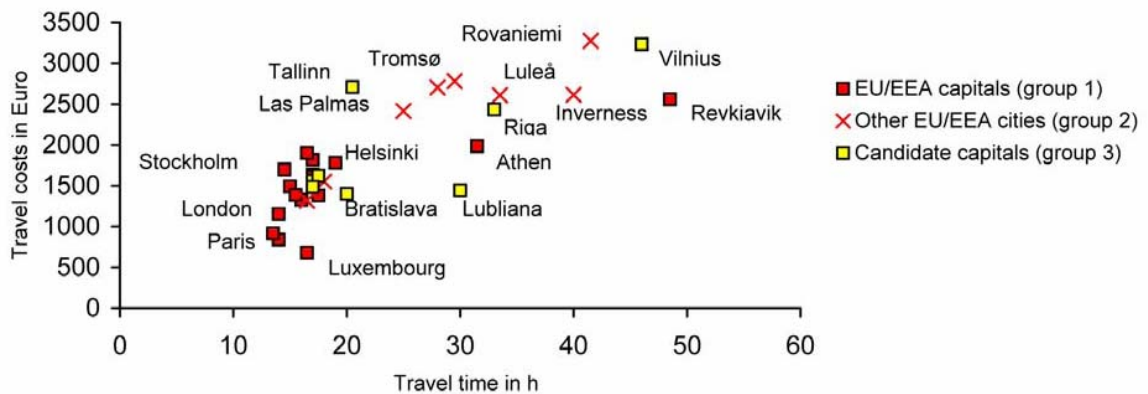
Kuva 3.4. Esimerkki matkavastusindikaattorista: Kerava–Lahti-oikoradan vaikutusalueen asemien saavutettavuus ennen oikoradan rakentamista, indikaattorin arvona väestömäärällä painotettu keskimääräinen matka-aika koko maan yli 100 000 matkustajan asemapaikkakunnille (Helaakoski et al. 2005)

Matkavastusindikaattorista on olemassa monia variaatioita. Ainakin muutama niistä on yleisesti käytössä ja ansaitsee lähemmän tarkastelun:

- **Painotettu matkanopeus:** Jos sekä matka-ajat että matkan pituudet tunnetaan, voidaan laskea matkanopeudet alueiden välillä ja käyttää niitä indikaattorin laskemiseen. Indikaattori kuvaa tällöin keskimääristä matkanopeutta lähtöalueen ja valittujen kohteiden välillä. (Study Programme... 2000a, 37.)
- **Topologiset indikaattorit:** Topologisessa indikaattorissa tarkastellaan ainoastaan liikenneverkon tarjoamien yhteyksien määrää rajaamatta määräpaikkoja. Voidaan esimerkiksi laskea kuinka moneen kohteeseen kultakin alueelta on lentoyhteys suoraan tai yhden, kahden jne. vaihdon kautta. (Study Programme... 2000a, 37.)
- **Saavutettavuusvyöhykkeet:** Jos määräalueita on vain yksi, ts. indikaattorina on matka-aika, matkan pituus tai matkakustannus tällä alueelle, ja indikaattorin arvot esitetään kartalla, saadaan kuva aluetta ympäröivistä matka-aika-, matkanpituus- tai matkakustannusvyöhykkeistä. (Study Programme... 2000a, 37.) Saavutettavuusvyöhykkeet, varsinkin matka-aikavyöhykkeet, kuuluvat varmasti eniten käytettyihin saavutettavuusindikaattoreihin, koska ne on helppo laskea ja tuloksena saadaan helposti ymmärrettäviä lukuarvoja ja havainnollisia kuvia.
- **Paikallinen saavutettavuus ('situational indicators'):** Tässäkin indikaattorissa määräalueita on vain yksi, mutta se ei ole kaikille lähtöalueille sama, vaan määräalueeksi valitaan lähin tietyn tyyppinen kohde. Kohteena voi olla esimerkiksi lähin kaupunkikeskus, rautatieasema tai lentokenttä ja indikaattorin arvona sen saavuttamisen edellyttämä



matkavastus, esimerkiksi matka-aika. Indikaattori kuvaa näin alueen saavutettavuus-  
asemaa omalla seudullaan, mutta ei laajemmassa mittakaavassa. (Study Programme... 2000a, 37, Transport services... 2004, 127.)



Kuva 3.5. Esimerkki yksinkertaisesta matkavastusindikaattoritarkastelusta, kun vetovoima-kohteita on yksi: Matka-aikoja ja matkakustannuksia kuuden tunnin kokoukseen Brysselissä (Spiekermann & Neubauer 2002, 37)

**Päivittäissaavutettavuutta** (daily accessibility) kuvaavassa indikaattorissa kitkatekijälle, esimerkiksi matkan pituudelle, matka-ajalle tai kustannukselle valitaan kiinteä rajoite, matkabudjetti. Indikaattorin arvona on tämän rajoitteen määrittämissä puitteissa saavutettavien vetovoimatekijöiden määrä, esimerkiksi kuinka moneen maakuntakeskukseen alueelta pääsee kolmessa tunnissa. Indikaattorin idea perustuu alun perin ajatukseen liikematkustajasta, joka toivoo voivansa matkustaa määräkaupunkiin aamulla, hoitaa liikeasia päivän kuluessa ja päästä illaksi kotiin. (Transport services... 2004, 16, Study Programme... 2000a, 35, 38.)

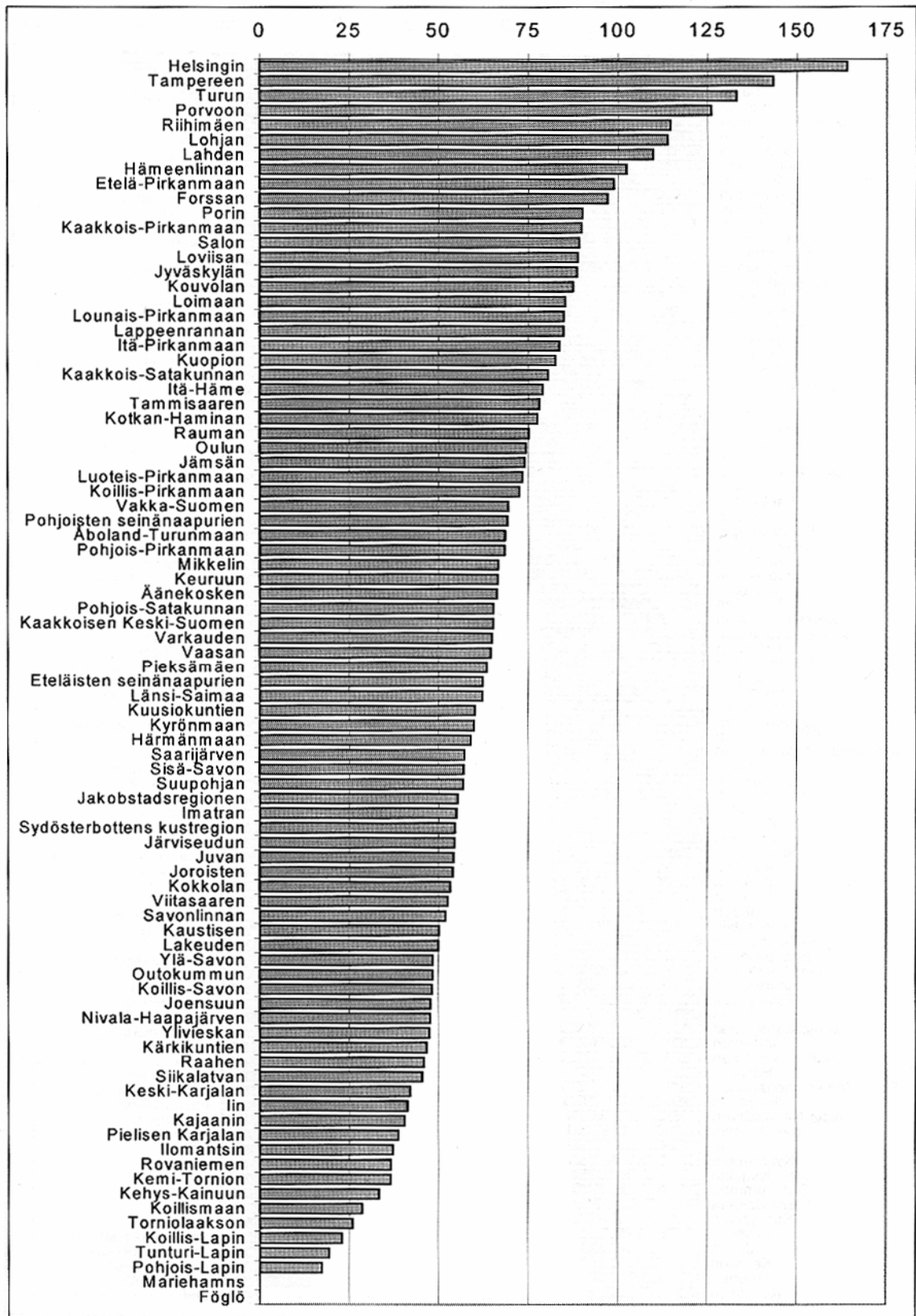
Luonnollisesti kohdepaikkakuntia voidaan painottaa niiden merkitystä kuvaavalla tekijällä tai kohteena voidaan suoraan käyttää matkarajoitteen puitteissa saavutettavan alueen veto-voimaa, esimerkiksi tunnin matka-ajan sisällä olevaa työpaikkamäärää. Tällöin indikaattori on muutoin samanlainen kuin seuraava indikaattorityyppi potentiaalinen saavutettavuus, mutta matkavastus kaikkiin rajoitteen puitteissa saavutettaviin kohteisiin on yhtä suuri ja rajoitteen ylittäviin kohteisiin ääretön. (Study Programme... 2000a, 35, 38.)

Päivittäissaavutettavuusindikaattorin etuna on se, että se tuottaa helposti ymmärrettäviä mittalukuja, esimerkiksi tietyssä ajassa saavutettavan väestömäärän. Heikkous on se, että tulos riippuu paljon valitun rajoitteen suuruudesta. (Study Programme... 2000a, 38.)

Saavutettavuus		
	AKO	Suomen väestö, joka saavuttaa aluekeskuksen alle 5 tunnissa
1	Jyväskylä	4 478 585
2	Tampere	4 335 130
3	Hyvinkää-Riihimäki	4 278 844
4	Etelä-Pirkanmaa	4 235 004
5	Hämeenlinna	4 176 182
6	Jämsä	4 169 441
7	Itä-Uusimaa	4 028 342
8	Lahti	3 965 204
9	Seinäjoki	3 955 841
10	Forssa	3 787 518
11	Kouvola	3 764 350
12	Turku	3 670 402
13	Kotka-Hamina	3 523 827
14	Vaasa	3 433 804
15	Mikkeli	3 381 208
16	Kuopio	3 358 588
17	Salo	3 312 513
18	Pori	3 301 322
19	Joensuu	3 113 935
20	Etelä-Karjala	3 082 969
21	Rauma	3 072 867
22	Oulu	2 948 154
23	Varkaus	2 881 481
24	Vakka-Suomi	2 684 470
25	Kauhajoki	2 518 778
26	Pietarsaari	2 358 656
27	Savonlinna	2 051 430
28	Raahe	1 810 219
29	Rovaniemi	1 804 936
30	Kokkola	1 720 934
31	Ylä-Savo	1 492 755
32	Oulun eteläinen	1 482 147
33	Kajaani	1 135 202
34	Koillis-Suomi	1 014 799
35	Kemi-Tornio	554 904

Kuva 3.6. Esimerkki päivittäissaavutettavuusindikaattorista: Suomen väestö, joka saavuttaa aluekeskuksen alle viidessä tunnissa (Aluekeskukset... 2003, 93)

Ehkä yleisimmin käytetty saavutettavuusindikaattori on **potentiaalinen saavutettavuus** (potential accessibility), josta usein käytetään myös nimitystä saavutettavuusindeksi. Kysymys on alueellisen perusvetovoimamallin sovelluksesta, joka perustuu ajatukseen, että matkakohteen houkuttelevuus kasvaa kohteen koon kasvaessa ja vähenee etäisyyden kasvaessa. Vetovoimatekijänä, jolla kohteen kokoa mitataan, voi olla esimerkiksi väestö, työpaikkamäärä, alueen BKT jne. Joskus vetovoimatekijää painotetaan eksponentilla, jonka arvo on suurempi kuin yksi, millä voidaan kuvata suuremman kohteen isompaa houkuttelevuutta, esimerkiksi agglomeraatioetuja. Matkavastuksena on matkan pituus, matka-aika tai matkakustannus. Myös laatutekijöitä on mahdollista ottaa mukaan. Matkavastusfunktio voi olla epälineaarinen siten, että lähempänä olevat alueet saavat suuremman painon. (Transport services... 2004, 16, Study Programme... 2000a, 35.)



Kuva 3.7. Esimerkki potentiaalisesta saavutettavuudesta: kotimaan markkinoiden potentiaalinen maantiesaa-  
vutettavuus seutukunnittain, vetovoimatekijänä väestö (Huovari et al. 2001, 110)

Yleisesti matkavastusfunktiona käytetään negatiivista eksponenttifunktiota, jolloin alueen  $i$  saavutettavuusindeksi  $A_i$  lasketaan kaavalla (Study Programme... 2000a, 38):

$$A_i = \sum W_j^\alpha \exp(-\beta c_{ij}), \text{ jossa}$$

$W_j$  = alueen  $j$  vetovoimatekijä

$c_{ij}$  = alueiden  $i$  ja  $j$  välinen matkavastus

$\alpha$  = vetovoimatekijän painottamiseen käytetty parametri ja

$\beta$  = matkavastuskäyrän jyrkkyyteen vaikuttava parametri.

Varhaisemmat saavutettavuusindikaattorit sovelsivat Newtonin vetovoimalakia muistuttavaa käänteistä voimafunktiota:

$$A_i = \sum W_j / c_{ij}^\alpha.$$

Tätä jo vuodelta 1959 peräisin olevaa saavutettavuusfunktiota kutsutaan Hansen-saavutettavuudeksi (tai Hansen-tavoitettavuudeksi) alkuperäisen esittäjänsä mukaan. Myöhemmin mallia on kuitenkin parannettu todelliseen käyttäytymiseen perustuen ja yleisesti siirrytty negatiivisen eksponenttifunktion käyttöön. (Study Programme... 2000a, 38.)

Potentiaalisen saavutettavuuden indikaattoreiden hyvä puoli on se, että niiden taustalla on perusteltu käyttäytymisperiaate, hyödyn maksimointi. Huonona puolena on se, että indikaattorit sisältävät parametreja, jotka tulisi kalibroida. Indikaattorin arvo ei myöskään ole esitettävissä helposti ymmärrettävänä yksikkönä, kuten matka-aikana tai väestömääränä. Siksi potentiaalinen saavutettavuus esitetään usein indeksoituna, esimerkiksi prosentteina kaikkien alueiden keskiarvosta. (Study Programme... 2000a, 39.)

Kirjallisuudessa potentiaalisen saavutettavuuden laskemiseen on esitetty myös muita funktiota ja esittämistapoja, mm. määräalueiden saavutettavuusjakaumaa yhden aggregoidun indikaattorin arvon sijasta. Funktioita ja niiden perusteita on kuvattu mm. lähteessä Study Programme on European Spatial Planning (2000a, 38-40).

### 3.3.3 Määritettäviä rajauksia, muuttujia ja parametreja

Saavutettavuusindikaattoreihin liittyy monia ulottuvuuksia, joiden käsittelyyn joudutaan ottamaan kantaa, kun määritetään indikaattorin yksityiskohtia. Seuraavassa on käyty niitä läpi SPESP- ja ESPON-projektien (Study Programme... 2000a, 28-34, Transport services... 2004, 95) tekstiä muokaten ja täydentäen.

#### Tutkimusalueen laajuus

Useimpien saavutettavuusindikaattoreiden kohdalla tarkastelun tuloksiin vaikuttaa se, miten laajaksi tutkimusalue rajataan, esimerkiksi otetaanko tarkastelussa mukaan vain maan rajojen sisäpuoliset alueet (Study Programme... 2000a, 32). Varsinkin tarkastelualueen reunoilla saavutettavuusindikaattorin arvot voivat olla hyvinkin erilaisia riippuen siitä, ovatko alueen ulkopuoliset vetovoimatekijät mukana indikaattorin arvossa vai eivät.

#### Aluejako

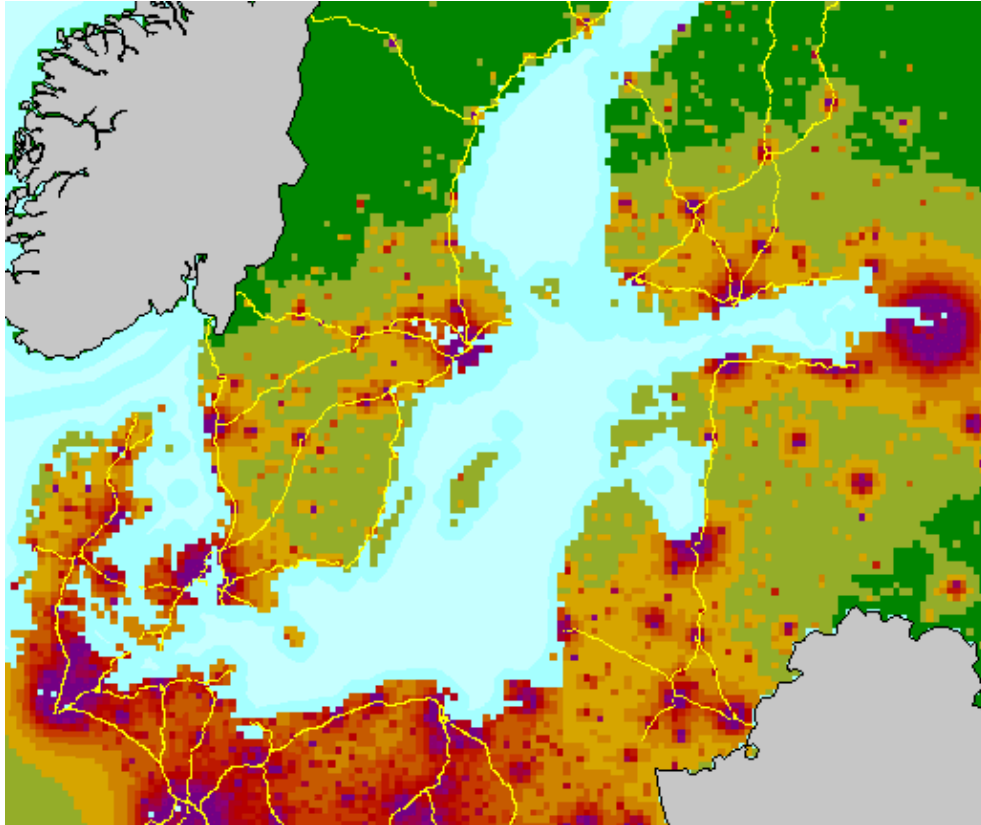
Saavutettavuusindikaattorin käyttö edellyttää sekä lähtöalueen että kohdealueiden rajausta. Usein kyse on koko tutkimusalueen kattavan aluejaon valitsemisesta. Lähtöaineiston saatuuden vuoksi useimmiten käytetään jotain valmista tilastoaluejakoa. Alueen rajauksen lisäksi on aina määritettävä pisteet, jotka edustavat alueita ja joille alueita koskevat lähtötie-

dot kiinnitetään. Jos kyse on verkkotarkastelusta, pisteet ovat verkon solmuja, muussa tapauksessa kartalle sijoittuvia koordinaattipisteitä. (Study Programme... 2000a, 32.)

Myös saavutettavuusindikaattorit lasketaan pisteille. Siksi tarvitaan joku tapa yleistää saatu tulos koko alueelle. Yksinkertaisin tapa on kuvitella, että alueen toiminnot ovat keskittyneet solmupisteeseen, jolloin saatu tulos kuvaa suoraan alueen saavutettavuutta. Tämä on käytökelpoinen tapa, jos alueet ovat kohtuullisen pieniä tai kiinnostuksen kohteena on kaupunkikeskustojen saavutettavuus. Ongelmana, erityisesti juna- ja lentoliikenteen kohdalla, on se, että näin tehty yleistys ei kuvaa asemien ja niiden välialueiden saavutettavuuden eroa. (Study Programme... 2000a, 32.)

Suoraviivaisin tapa ratkaista ongelma on lisätä osa-alueiden määrää. Tämä on kuitenkin harvoin mahdollista mm. lähtötietojen heikon saatavuuden johdosta. Toinen tapa on jakaa alue itse pienempiin osa-alueisiin ja liittää niihin tarvittavat lähtötiedot joko paikkatietoaineistojen avulla tai yksinkertaisemmin jakamalla koko alueen väestö ym. tiedot esimerkiksi tasaisesti osa-alueille. Lisäksi on mitattava uusia osa-alueita edustavien pisteiden ja alkupe- räisen pisteen väliset etäisyydet, matka-ajat tai matkakustannukset. (Study Programme... 2000a, 32.) Käytännössä tämä tehdään yleensä mittaamalla linnuntie-etäisyys ja muuttamalla se sopivalla kertoimella tarkastelussa käytettäväksi etäisyystekijäksi (esimerkiksi tieverkkoetäisyydeksi tai matka-ajaksi).

Paikkatietoaineistot ja -järjestelmät tarjoavat mahdollisuuden tehdä aluejako kokonaisuudessaankin millä tahansa rajauksella. Jos käytetään riittävän pieniä alueita, varsinaista aluejakoa ei tarvita ollenkaan, vaan indikaattori voidaan laskea jatkuvana pintana. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämä Yhdyskuntarakenteen seurantarjestelmässä (YKR-aineistossa) koko maa on jo valmiiksi jaettu tarkkuudeltaan jopa 250x250-metrin ruutuihin ja tilastoaineisto kohdistettu näihin ruutuihin. YKR-järjestelmä tarjoaakin koko maan kattavan valmiin aineiston analyysien tekemiseen ja se sisältää myös aikasarjatietoa. Ruutuaineistoa käytettäessä joudutaan ratkaisemaan, miten ruudut liitetään liikenneverkkoon, jos ei ole kysymys linnuntie-etäisyyteen perustuvasta tarkastelusta.



Kuva 3.8. Esimerkki keskusten väestömäärän perustuvasta tarkastelusta, jossa kaikkien keskusten yhteenlaskettu vetovoimavaikutus on laskettu erikseen kuhunkin ruutuun. Kuvasta näkyy myös, miten tarkastelualueen rajausta aiheuttaa tulosten vääristymisen aivan alueen reunoilla johtuen siitä, että alueen ulkopuolinen väestö ei ole mukana indikaattorin arvoa laskettaessa. (Rope 2000)

### **Yhteystarpeet (toimijat)**

Erilaiset saavutettavuusindikaattorit kuvaavat yhteystarpeita erilaisten toimijoiden näkökulmasta. Näkökulmana voi olla esimerkiksi eri elinkeinosektorit ja teollisuudenalat, erityyppiset yritykset, eri väestöryhmät tai erilaiset elinkeinot ja matkatyypit, kuten matkailu, liikematkat tai pendelöinti. (Study Programme... 2000a, 29.)

### **Vetovoimatekijät (kohteet)**

Erilaiset saavutettavuusindikaattorit kuvaavat alueen saavutettavuutta suhteessa erilaisiin vetovoimatekijöihin. Vetovoimatekijöinä voidaan käyttää suoraan määrätyllä perusteella valittuja alueita, esimerkiksi yliopistokaupunkeja tai matkailukohteita, tai alueilla sijaitsevia toimintoja, resursseja ja mahdollisuuksia, kuten väestöä, BKT:tä tai työpaikkoja. (Study Programme... 2000a, 29.)

Kohteen vetovoima voi olla suoraan (lineaarisesti) verrannollinen sen suuruuteen, esimerkiksi väestömäärään, tai tämä suhde voi olla epälineaarinen, jolloin vetovoima voi esimerkiksi kasvaa eksponentiaalisesti väestömäärään kasvaessa kuvastaen agglomeraatioetuja. Kohteiden vetovoima voi myös olla samansuuruinen koosta riippumatta. (Study Programme... 2000a, 28.) Esimerkki tästä on vaikkapa tarkastelu, jossa mitataan tietyn matkajan puitteissa saavutettavissa olevien yliopistokaupunkien määrää.

## Matkavastus (kitkatekijät)

Matkavastus voi olla määritetty yhden tai useamman kitkatekijän funktiona. Kitkatekijöinä voidaan käyttää esimerkiksi matkan pituutta, matka-aikaa, matkan kustannusta tai matka-ajan ja matkakustannuksen yhdistelmää (yleistetty kustannus). Kitkatekijät voivat myös kuvata matkan laatutekijöitä, kuten matkustusmukavuutta ja luotettavuutta jne. (Study Programme... 2000a, 29). Esimerkiksi liikennemalleissa mahdollisesti mukana olevat laatutekijät sisällytetään yleistettyä matkavastusta laskevan funktion parametreihin, muun muassa joukkoliikenteen odotusajalla voi olla suurempi paino kuin kulkuvälineessä vietetyllä ajalla. Joskus laatutekijöitä voidaan käyttää myös reunaehtoina, esimerkiksi joukkoliikenteessä sallitaan vain tietty määrä vaihtoja.

Periaatteessa matkavastustekijät voi jakaa kolmeen ryhmään: matka-aika, matkan hinta ja matkustusmukavuus. Muiden tekijöiden vaikutus palautuu viime kädessä niihin, esimerkiksi matkan pituus näkyy matka-ajassa ja matkan hinnassa. Odotusajat ja matka-ajan vaihtelut puolestaan palautuvat matka-aikaan (matkaan varattava aika) ja mukavuuteen, mahdollisesti kustannukseen.

Kun tarkastellaan liikenneverkkoa, kitkatekijä määritetään yleensä alueiden välistä nopeinta, lyhintä tai halvinta reittiä pitkin. Tähän reittiin (linkkiin) kiinnitetään tarvittaessa myös muut matkavastuksen laskemisessa tarvittavat attribuutit. Joskus voi olla tarpeen määrittää ensin kaikille linkeille yleistetty matkavastus ja sitten valita edullisin reitti. Jos saavutettavuustarkastelu ei perustu liikenneverkkoon, alueiden välistä etäisyyttä kuvataan linnuntie-etäisyydellä. Usein esimerkiksi liityntämatkat asemille määritetään linnuntie-etäisyyteen perustuen. Myös lähtöalueen sisäisen matkavastuksen määrittäminen perustuu yleensä linnuntie-etäisyyden mittaamiseen (ks. kohta Aluejako). Linnuntiesaaavutettavuutta voidaan käyttää myös vertailukohtana silloin, kun halutaan erottaa liikenneverkon tuottamat saavutettavuuserot maantieteellisestä sijainnista johtuvista eroista. (Study Programme... 2000a, 30.)

Matkavastus voi kasvaa matkan pidentyessä lineaarisesti tai epälineaarisesti (Study Programme... 2000a, 30). Henkilöliikenteessä epälineaariset matkavastusfunktiot kuvaavat paremmin todellista matkustuskäyttäytymistä, varsinkin jos on kysymys matka-ajasta ja kohdittuun lyhyistä matkoista. Tavaraliikenteessä tilanne voi olla toisentyypinen ainakin silloin, jos määräävänä tekijänä on kuljetuskustannus, joka puolestaan riippuu suuremmin kuljetusmatkan pituudesta tai siihen kuluva ajasta.

## Liikennejärjestelmän rajoitteet

Alueiden välisen liikenneyhteyden käyttöä voivat rajoittaa erilaiset tekijät. Liikenneväylien ominaisuudet, kuten tiegeometria, ja kapasiteettirajoitukset, kuten ruuhkat ja suurimmat sallitut akselipainot, voivat lisätä matkavastusta tai jopa estää matkan kokonaan. Sama vaikutus on erilaisilla säännöksillä, esimerkiksi nopeusrajoituksilla ja ammattiliikenteen ajoaika-säännöksillä. (Study Programme... 2000a, 30.) Myös joukkoliikenteen aikatauluja voidaan käsitellä tällaisina rajoituksina, joista aiheutuvien odotusaikojen ja muiden kitkatekijöiden sisällyttämistä indikaattoriin joudutaan miettimään. Joukkoliikenteen kohdalla voi helpostikin tulla vastaan tilanteita, joissa yhteyttä ei ole lainkaan tarjolla, ainakaan haluttuun aikaan.

Usein rajoitusten vaikutukset voidaan ottaa huomioon suoraviivaisesti lisäämällä niistä aiheutuvat lisäkilometrit, odotusajat tai lisäkustannukset suoraan kitkatekijään. Ruuhkaviiveiden tarkka huomioon otto edellyttäisi pitkälle meneviä liikennemallitarkasteluja, jotka tulevat hyvin harvoin kysymykseen saavutettavuustarkasteluissa. Käytännössä matka-aikoihin voidaan lisätä asiantuntija-arvioon perustuvia ylimääräisiä viiveitä esimerkiksi tilanteissa, joissa linkki kulkee kaupunkialueiden läpi. (Study Programme... 2000a, 30.) Joukkoliikenteen aikataulurajoitteiden huomioon ottaminen on hankalampaa. Käytännössä niitä on otettu huomi-

oon mm. lisäämällä matka-aikoihin keskimääräisiä odotus- ja vaihtoaikoja sekä asettamalla rajoituksia hyväksyttävälle matka-ajan pituudelle, vaihtojen määrälle tai lähtö- ja saapumisajoille.

### **Rajat ja muut esteet**

Edellä kuvattujen liikennejärjestelmään liittyvien rajoitteiden ohella saavutettavuusindikaattoria muodostettaessa voidaan joutua ottamaan huomioon erilaisia poliittisia, taloudellisia, lainsäädännöllisiä tai kulttuurisia esteitä. Poliittisia esteitä ovat esimerkiksi valtioiden rajat, jotka voivat aiheuttaa matkantekoon huomattaviakin viiveitä ja esteitä. Taloudellisia esteitä ovat mm. tavaroiden ja palveluiden vientiä ja tuontia koskevat tulli- ym. maksut. Lainsäädännöllisiä esteitä ovat erilaiset standardit, turvallisuussäännökset, työvoimaa koskevat säännökset ym., jotka koskevat ihmisten ja tavaroiden liikkumista valtioiden välillä. Kulttuuriset esteet, kuten erilaiset tavat, elämäntyyli ja arvostukset, ovat näkymättömiä raja-aitoja, jotka vähentävät ihmisten ja tavaroiden vaihtoa alueiden välillä. Myös kielirajat vähentävät kanssakäymistä ja tavaroiden vaihtoa. Samat tekijät voivat myös toimia ihmisten ja tavaroiden vaihtoa edistävinä tekijöinä. Esimerkiksi saman kielen ja kulttuurin omaavien alueiden välinen vuorovaikutus voi olla selvästi suurempaa kuin muiden vastaavalla etäisyydellä sijaitsevien välillä. (Study Programme... 2000a, 30-31.)

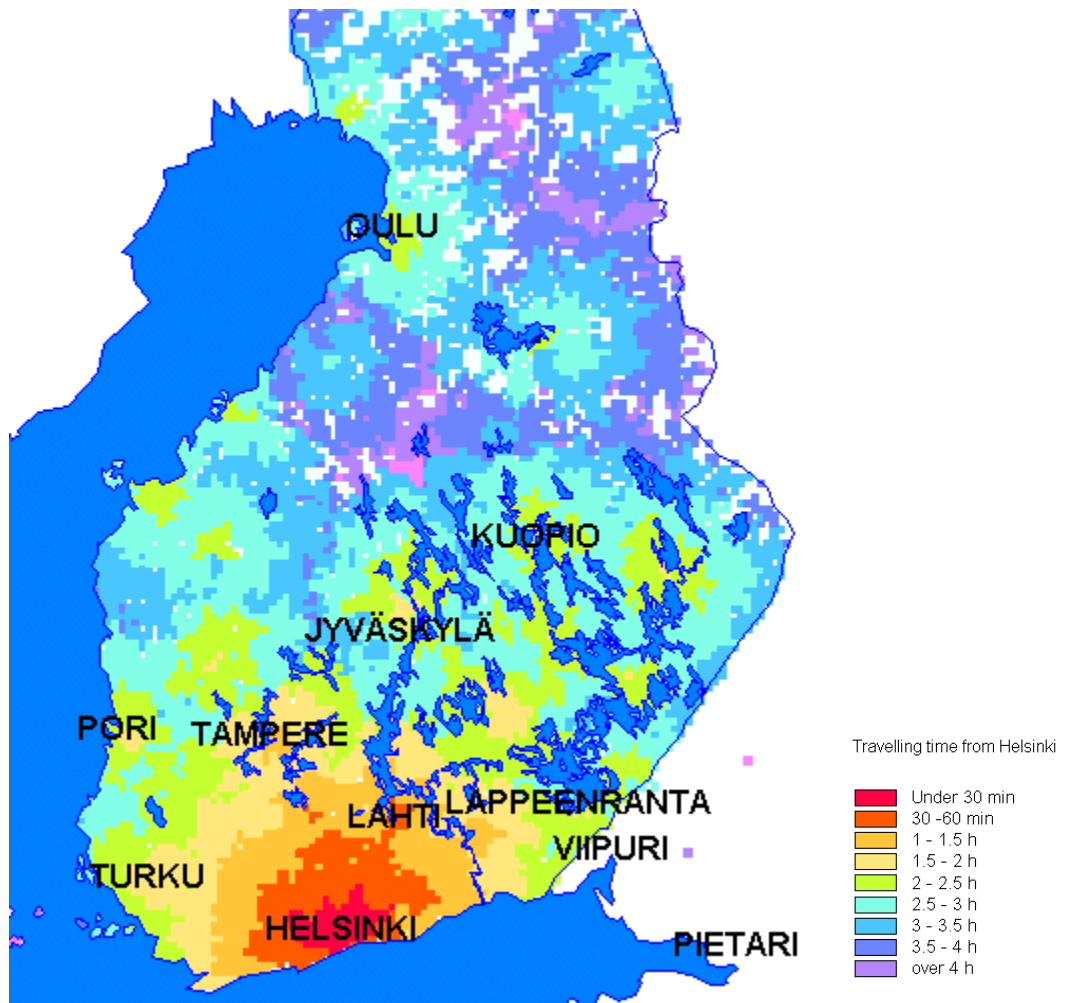
Käytännössä esimerkiksi valtioiden rajojen käsittelyä joudutaan helposti pohtimaan indikaattoria muodostettaessa. Esimerkiksi Suomessa naapurimaiden ottaminen mukaan saavutettavuustarkasteluihin muuttaa monen indikaattorin arvoa merkittävästi erityisesti Itä-Suomen kohdalla. Jos tutkimusalueen raja-alue ulotetaan rajan yli, joudutaan pohtimaan, miten rajan vaikutus otetaan laskelmissa huomioon.

### **Kulkutapa ja usean kulkutavan tarkastelu**

Tarkasteltava kulkutapa vaikuttaa siihen, mitä muita ulottuvuuksia saavutettavuusindikaattorissa tulee ottaa huomioon. Eroja on sen mukaan, tarkastellaanko tavara- vai henkilöliikennettä, tie-, rata-, vesi- vai lentoliikennettä ja yksityisautoilua vai joukkoliikennettä. (Study Programme... 2000a, 31.)

Useimmiten tarkastellaan yhtä kulkutapaa kerrallaan. Ns. multimodaalisissa saavutettavuusindikaattoreissa on kuitenkin yhdistetty kahden tai useamman kulkutavan saavutettavuus yhdeksi indikaattoriksi. (Study Programme... 2000a, 31.) Helpoin tapa on valita nopein kulkutapa kuhunkin määränpään ja käyttää tätä ko. linkin arvona.





Kuva 3.9. Esimerkki matka-aikavyöhykkeistä ja usean kulkutavan tarkastelusta: Matka-aika Helsingistä jokaiseen asuttuun 5x5 kilometrin ruutuun nopeimmalla kulkutavalla (auto, juna, lentokone) liityntämatkat huomioiden. Uudet ratayhteydet Kerava–Lahti ja Lahti–Mikkeli on oletettu toteutetuiksi. (Rope 2000)

Jos kyseessä on potentiaalista saavutettavuutta kuvaava indikaattori, multimodaalinen saavutettavuusindikaattori voidaan laskea myös yhdistämällä eri kulkutapojen matkavastukset kaavalla

$$c_{ij} = -(1/2) \ln \sum \exp(-2c_{ijm}),$$

jossa  $c_{ijm}$  on kulkutavan  $m$  yleistetty kustannus alueiden  $i$  ja  $j$  välillä ja  $2$  on parametri, joka kuvaa herkkyyttä matkakustannukselle. Sen sijaan eri kulkutapojen matkavastusten keskiarvon käyttäminen ei ole perusteltua, koska tällöin matkavastukseltaan suuremman kulkutavan poistaminen, esimerkiksi junayhteyden lopettaminen, parantaa indikaattorin arvoa, vaikka todellisuudessa saavutettavuus ei parane. (Study Programme... 2000a, 41.)

Intermodaaliset saavutettavuusindikaattorit puolestaan käsittelevät useasta kulkutavasta rakentuvia matkaketjuja (Study Programme... 2000a, 31). Joukkoliikenteen saavutettavuutta kuvaavien saavutettavuusmittareiden tulisi periaatteessa useimmiten olla intermodaalisia ja ottaa huomioon ainakin lähtö- ja määränpäässä tarvittavat liityntämatkat.

## Saavutettavuuden kehitys

Saavutettavuuden ajallista muutosta voidaan analysoida laskemalla saavutettavuusindikaattori eri ajankohtina, joko jälkikäteen alueiden tai liikennejärjestelmän tilan muutosta seurattaessa tai etukäteen, jolloin tuleva indikaattorin arvo perustuu tarkasteluhetkeä kuvaaviin ennusteisiin. On huomattava, että useiden saavutettavuusindikaattoreiden arvoon vaikuttavat muutokset sekä liikennejärjestelmän että alueiden ominaisuuksissa. (Study Programme... 2000a, 34.)

### 3.4 Liikennejärjestelmän näkökulma

Kuten luvussa 3.2 todettiin, saavutettavuutta voidaan tarkastella myös liikennejärjestelmän ominaisuutena, joka indikoi järjestelmän alueille tarjoamaa palvelutasoa. Kun kiinnostuksen kohteena on liikennejärjestelmässä tapahtuvan muutoksen vaikutus alueiden saavutettavuuteen, saavutettavuutta voidaan mitata samalla tavalla edellä alueiden saavutettavuutta kuvattaessa. Tulkinta vain on erilainen: kun edellä luvussa 3.3 huomion kohteena oli saavutettavuus suoraan alueen ominaisuutena ja kilpailukykytekijänä, nyt saavutettavuusindikaattorit tulkitaan ensin liikennejärjestelmän alueelle tai alueille tarjoamana palvelutasona, joka sitten heijastuu alueen kilpailukykyyn. Voidaan myös ajatella, että nyt liikennejärjestelmän palvelutasoa kuvaavaa saavutettavuutta lähestytään luvussa 3.1 kuvatussa merkityksessä, arvioimalla väylänpidossa ja liikennepalveluissa tapahtuvien muutosten tarvetta tai vaikutusta kuvan 3.1 mukaisesti.

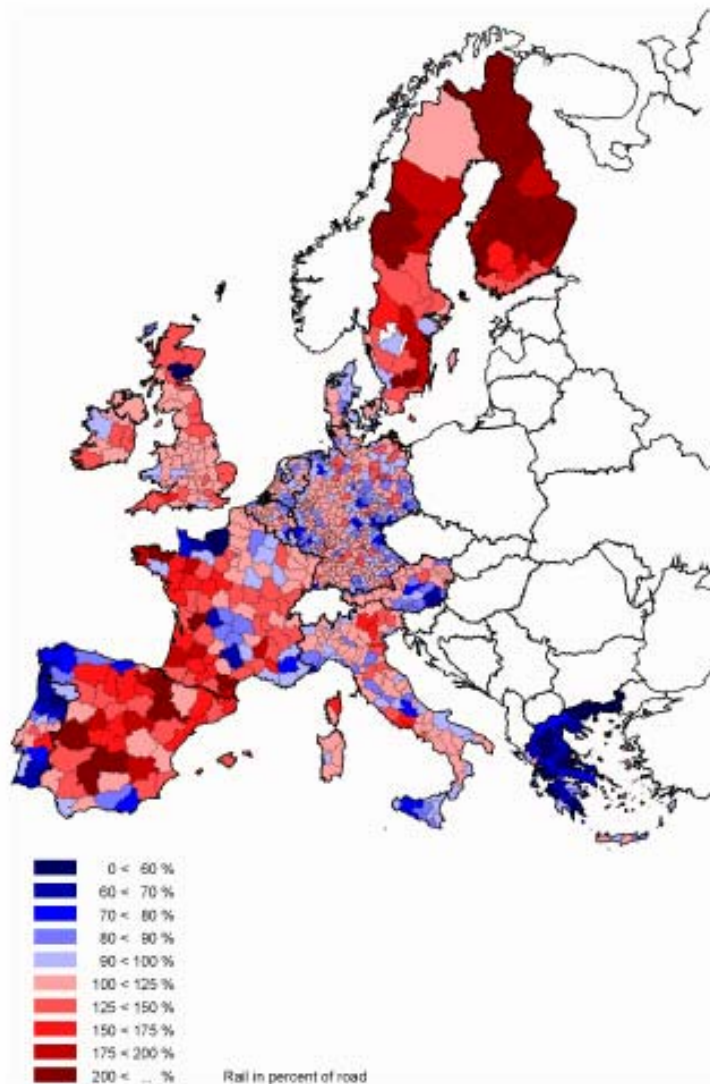
Näkökulma muuttuu hieman erilaiseksi silloin, jos ollaan kiinnostuneita liikennejärjestelmän tarjoamasta saavutettavuudesta kokonaisuutena, kokonaispalvelutasosta. Esimerkkinä tällaisesta kiinnostuksen kohteesta nostettiin jo aikaisemmin esille vaihtomahdollisuuksia liisänneen junaliikenteen vakioaikataulun vaikutus maan eri alueiden väliseen saavutettavuuteen kuvaamassa junaliikenteen kokonaispalvelutason muutosta. Yksi tapa tarkastella asiaa on verrata samanaikaisesti usean alueen saavutettavuudessa tapahtuvia muutoksia, esimerkiksi esittämällä rinnakkain kaikkien liikennejärjestelmän palvelemien alueiden saavutettavuus ennen tai jälkeen toimenpiteen. Toinen yksinkertainen vaihtoehto voisi eri alueiden koolla (asukasmäärällä tms.) painotettujen saavutettavuuksien yhdistäminen esimerkiksi laskemalla indikaattorien arvot yhteen tai määrittämällä niiden keskiarvo. Tämä tapa luonnollisesti korostaa suurempien alueiden saavutettavuutta kokonaissaavutettavuutta mitattaessa.

Kolmas, vaativampi tapa on painottaa eri alueiden välisiä saavutettavuuksia niiden välisillä todellisilla tai esimerkiksi liikennemallilla ennustuilla liikennevirroilla. Menetelmä sisältää oletuksen, että alueiden välisten liikennevirtojen suuruus ja niiden välisen saavutettavuuden aluekehitysmerkitys korreloivat keskenään. Siksi tarkasteltavien liikennevirtojen tulee vastata tarkasteltavaa saavutettavuustekijää: esimerkiksi jos ollaan kiinnostuneita teollisuuden kuljetusyhteyksien palvelutasosta, alueiden välisiä saavutettavuuksia ei voi painottaa kokonaisliikennemäärillä. Pitemmälle vietyä ajattelumallissa voidaan rinnastaa alueiden välisten liikennevirtojen suuruus ja niiden välisen saavutettavuuden aluekehitysmerkitys, jolloin liikennejärjestelmän tarjoama kokonaissaavutettavuutta voitaisiin mitata suoraan liikennejärjestelmän kokonaismatka- tai kuljetussuoritteella.

Myös liikennevirtoihin perustuvat indikaattorit painottavat suurempien alueiden saavutettavuutta kokonaissaavutettavuutta mitattaessa. On myös muistettava, että liikenneyhteyden merkitys alueen kehitykselle ei välttämättä ole suoraan rinnastettavissa toteutuneeseen liikkumiseen, sillä erikokoisten alueiden välillä samanlainen saavutettavuusmuutos (joka voidaan tulkita kilpailukykytekijäksi) tuottaa määrältään hyvin erilaisia liikennevirtoja. Toteutunut liikennevirta ei myöskään välttämättä ota huomioon potentiaalisen saavutettavuuden

vaikutusta, esimerkiksi asuinpaikan tarjoamia työssäkäyntimahdollisuuksia muualle, jos alueen omat työpaikat tulevaisuudessa vähenevät.

Vielä yhden näkökulman edellyttää tilanne, jossa vertaillaan eri kulkutapojen tarjoamaa saavutettavuutta. Esimerkkeinä vertailusta nostettiin aikaisemmin esille lentokoneen ja junan tarjoaman saavutettavuuden vertailu eri alueiden ja pääkaupunkiseudun välisillä matkoilla tai kaupunkiseudun työssäkäyntialueen laajuus eri kulkutapojen matka-aikojen perusteella. Yksinkertainen tapa vertailuun on luonnollisesti saman saavutettavuusindikaattorin tuottaminen eri kulkutavoilla ja tulosten tai siitä tehtyjen karttaesitysten vertaaminen. Toinen tapa on laskea eri kulkutapojen indikaattoriarvojen suhde tai erotus ja kuvata sitä. Käytännössä ongelmaksi nousee helposti vertailukelpoisten indikaattoreiden tuottaminen eri kulkutavoille, sillä saatavilla lähtötiedot, eri kulkutapojen käyttämät verkot ja erilaiset matkaketjut voivat aiheuttaa lopputulokseen sen tulkintaa vaikeuttavia eroja. Erityisesti joukkoliikenteen saavutettavuuden laskemiseen liittyy erityiskysymyksiä, joita on koottu lukuun 3.5.



Kuva 3.10. Esimerkki kulkutapojen vertailusta: junasaavutettavuuden suhde tiesaavutettavuuteen prosentteina vuonna 2016 (Study Programme... 2000a, 97)

On vielä syytä muistuttaa, että useiden saavutettavuusindikaattorien arvoon vaikuttavat sekä liikennejärjestelmässä että alueiden ominaisuuksissa tapahtuvat muutokset. Luonnollisesti liikennejärjestelmän muutokset vaikuttavat alueen ominaisuuksien kehitykseen, juuri tätä vaikutustahan saavutettavuus kuvaa, mutta esimerkiksi alueen väestömuutoksen ei voida kokonaisuudessaan olettaa aiheutuvan liikennejärjestelmämuutoksista. Siksi puhtaasti liikennejärjestelmän vaikutuksesta tapahtuvan saavutettavuusmuutoksen arvioiminen edellyttää, että alueen ominaisuuksissa tapahtuneet muutokset eivät ole mukana indikaattorilaskelmassa. Etukäteisarvioinnissa tämä on suhteellisen yksinkertaista, muutetaan ainoastaan liikennejärjestelmän ennustettua tilaa kuvaavat indikaattoriparametrit, esimerkiksi alueiden väliset matka-ajat. Jälkikäteisarviossa taas saavutettavuus sekä ennen että jälkeen liikennejärjestelmätöimenpiteen tulisi laskea samoilla alueiden ominaisuuksilla, esimerkiksi joko lähtö- tai lopputilanteiden väestömäärillä, jos väestömäärää käytetään indikaattorin vetovoimatekijänä. Joissain tapauksissa myös liikennejärjestelmässä voi olla tapahtunut muita kuin tarkastelun kohteena olevia muutoksia, joiden vaikutus saavutettavuusindikaattoriin tulee ottaa huomioon.

### 3.5 Joukkoliikenteeseen liittyviä erityiskysymyksiä

Periaatteessa kaikkia edellä luvussa 3.3 kuvattuja indikaattoreita voidaan käyttää myös silloin, kun tarkastelun kohteena on alueiden saavutettavuus joukkoliikenteellä. Luvussa 3.3.2 käsiteltyjen varsinaisten saavutettavuusindikaattoreiden kohdalla joukkoliikenteen käsitteelyyn liittyy kuitenkin eräitä, osin jo edellisissä luvuissa kuvattuja erityiskysymyksiä, joita on käsitelty seuraavassa.

#### **Matkaketjut: vaihdot, odotusajat ja liityntämatkat**

Joukkoliikennematkaan liittyy aina odotusaikoja sekä jonkin pituiset liityntämatkat matkan lähtö- ja määräpäissä. Lisäksi matkaketjuun voi sisältyä vaihtoja kulkuvälineestä toiseen.

Liityntämatkojen kohdalla yksinkertaisin tapa on kuvitella, että alueen toiminnot ovat keskittyneet joukkoliikenneasemalle tai pysäkille, jolloin liityntämatkaa ei tarvitse ottaa huomioon. Tämä on perusteltua, jos tarkasteltavat alueet ovat pieniä tai kiinnostuksen kohteena on kaupunkikeskustojen saavutettavuus. Jos kysymys on laajemmasta alueesta, esimerkiksi kaupunkiseudusta, näin saatu tulos ei varsinkaan juna- ja lentoliikenteen kohdalla edusta koko aluetta eikä kuvaa asemien ja niiden välialueiden saavutettavuuden eroa. Kuten aikaisemmin todettiin, yksi tapa ratkaista ongelma on lisätä osa-alueiden määrää ja sen jälkeen mitata tai arvioida uusia osa-alueita edustavien pisteiden ja alkuperäisen asemapisteen välisen liityntämatkan pituus, matka-aika tai matkakustannus. Jos tämä tehdään mittaamalla linnuntie-etäisyys pisteiden välillä, voi olla tarpeen muuttaa se sopivalla kertoimella kuvaamaan todellista liikenneverkkoa pitkin tehtävää matkaa. Usein koko ongelma ratkaistaan kuitenkin yksinkertaisemmin vain arvioimalla karkeasti tarkasteltavalle alueelle sijoittuneiden toimijoiden ja aluetta palvelevan aseman välisen liityntämatkan keskimääräinen pituus, matka-aika tai kustannus, esimerkiksi kaupunkiseudun väestön keskimääräinen matka-aika rautatieasemalle.

Vaihto- ja odotusajat sekä liityntämatkoihin kuluva aika voidaan yksinkertaisimmillaan ottaa huomioon lisäämällä niiden keskimääräinen kesto kokonaismatka-aikaan. Vastaavalla tavalla voidaan menetellä liityntämatkan pituuden tai kustannuksen kanssa, jos kitkatekijänä on matkan pituus tai kustannus. Joukkoliikennevälineen odottamiseen tai liityntämatkaan kuluva aika koetaan kuitenkin monesti pitemmäksi kuin itse kulkuvälineessä vietetty aika, ts. odotusajan matkavastus on sen todellista kestoa suurempi. Liikennemalleissa tämä otetaan usein huomioon painottamalla odotus- ja vaihtoajoja sopivilla kertoimilla, jotka estimoidaan vertaamalla mallin tuloksia liikennetutkimuksista saatuun todelliseen liikkumiskäyttäytymiseen.

seen. Periaatteessa vastaavia painokertoimia voitaisiin käyttää myös saavutettavuusindikaattoritarkasteluissa. Ongelmana on, että painokertoimien estimointiin käytettävää ”todellista saavutettavuutta” ei ole käytettävissä. Jos kuitenkin oletetaan, että paikkakuntien välinen saavutettavuus (joka tässä tulkitaan aluekehitystekijänä eli tarkastelualueen kykynä tai edellytyksenä houkutella toimija sijoittumaan alueella) ja todellinen matkustuskäyttäytymisen (eli alueiden väliset todelliset liikennevirrat) korreloivat, painokertoimia voidaan periaatteessa määritellä vastaavalla tavalla kuin liikennemalleissa.

Käytännössä kuitenkin tarkkojen parametrien sijaan olisi tarvetta suuruusluokkatiedolle joukkoliikennematkan eri vaiheiden painoarvoista. Näitä suuruusluokkatietoja on saatavissa olemassa olevista liikennemallitarkasteluista sekä tutkimuksista, joissa on pyritty määrittelemään joukkoliikennematkan eri tekijöiden painoarvoja. Esimerkiksi Joukkoliikenteen tutkimusohjelmassa on käynnissä tutkimushanke ’Joukkoliikennematkan eri osien painoarvo eri käyttäjäryhmillä’ (Kallberg et al. 2005).

Vaihtoja, odotusaikoja ja liityntämatkoja voidaan käsitellä myös reunaehtoina rajaamalla niiden avulla tarkasteluun mukaan otettavat yhteydet, esimerkiksi sallimalla matkalla vain tietty määrä vaihtoja tai ottamalla huomioon vain tietyn matkan päässä olevien terminaalien tarjoamat yhteydet.

### **Muut laatutekijät**

Myös muiden laatutekijöiden kuin vaihtojen, odotusaikojen ja liityntämatkojen aiheuttama epämukavuus tai houkuttelevuus voidaan pyrkiä ottamaan huomioon painottamalla matkavastusta edellä kuvatulla tavalla, jolloin tulos kuvaa matkustajan kokemaa, laatutekijöistä riippuvaa matkavastusta. Esimerkiksi liikennemalleissa matkaketjun eri vaiheille estimoidut matka-ajan painokertoimet kuvaavat samalla tähän vaiheeseen liittyviä laatutekijöitä. Ongelmana on kuitenkin se, että esimerkiksi joukkoliikennekaluston laadun tai työskentelymahdollisuuden vaikutusta matkustajien kokemaan matkavastukseen ei tunneta, jolloin laatutekijöitä kuvaavien parametrien määrittämiseen on vaikea löytää perusteltua pohjaa. Liikennemallitöiden yhteydessä tietyille paikkakunnalle estimoitujen painokertoimien siirtäminen muualle puolestaan sisältää monia epävarmuustekijöitä johtuen mm. juuri joukkoliikenteen laatutasoeroista. Erilaisten laatutekijöiden merkitystä ja arvottamismenetelmiä on tarkasteltu mm. käynnissä olevassa Joukkoliikenteen tutkimusohjelman tutkimushankkeessa ’Joukkoliikenteen palvelutasotekijöiden arvottaminen’ (Pesonen et al. 2005).

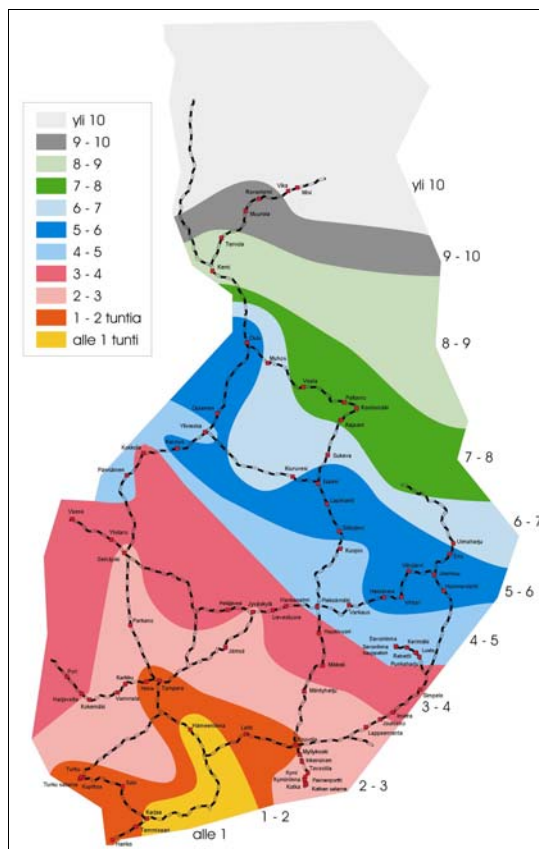
Yksi esimerkki liikennemalli-ideaan perustuvasta tarkastelusta, jossa on pyritty ottamaan huomioon myös laatutekijöitä, on raideliikenteen saavutettavuutta tarkastellut selvitys ’Kokonaismatka-aikaan perustuva henkilöliikenteen laatutason mittausjärjestelmä’ (2002). Selvityksessä pyrittiin löytämään menetelmä alueiden välisen joukkoliikennesaavutettavuuden mittaamiseen ja saavutettavuutta parantavien toimenpiteiden vaikutusten arvioimiseen suunnitteluvaiheessa. Työssä tuotettiin alueiden välille sekä todelliset että matkustajien kokemat kokonaismatka-ajat, joita painotettiin alueiden välisen henkilöliikenteen kokonaisskysynnällä. Kysyntänä käytettiin eri kulkutapojen summamatriisia, koska haluttiin kuvata potentiaalista kysyntää. Ajatuksena oli, että millä tahansa kulkutavalla tehtävä matka on potentiaalinen matka kaikille kulkutavoille ja kulkutavan valinta riippuu eri kulkutapojen houkuttelevuudesta. Matkustajan kokema kokonaismatka-aika määritettiin antamalla matka-ajan eri komponenteille painoarvot, jotka kuvaavat samalla myös matka-ajan laadullisia tekijöitä. Painokertoimet valittiin aikaisempiin tutkimuksiin perustuvana asiantuntija-arviona. (Kokonaismatka-aikaan... 2002 s. 3, 10-11, 13.)

### **Vuorotarjonta, aikataulut ja liikennöintiäika**

Joukkoliikenteen kohdalla erityisen hankala tehtävä on ottaa huomioon vuorotarjontaan liittyviä tekijöitä, kuten aikataulujen sopivuutta matkan tarkoitukseen, liikennöintiäikaa, vuoro-

välien pituutta tai eri vuorojen erilaisia matka-aikoja ja hintoja. Käytännössä ongelma usein ohitetaan tarkastelemalla esimerkiksi nopeimpia yhteyksiä sekä olettamalla, että vuorotarjonta palvelee hyvin yhteysvälin matkustustarpeita ja aikataulut soveltuvat matkan tekemiseen ilman ylimääräisiä odotuksia.

Nopeimpien vuorojen tarkastelu soveltuu parhaiten silloin, jos tarkastelun kohteena ovat liikematkat, koska nopeita yhteyksiä tarjotaan yleensä juuri liikematkojen tarpeisiin. Eri vuorojen erilaiset matka-ajat tai hinnat voidaan ottaa huomioon esimerkiksi laskemalla eri vuorojen matka-aikojen tai hintojen keskiarvo, mahdollisesti painottamalla niitä matkustajamäärillä tai eri kellonaikojen matkustuskysynnällä, jos näistä on saatavissa tietoa. Tarkastelusta voidaan myös rajata pois matka-ajalle asetetun raja-arvon ylittävät yhteydet, jos katsotaan, että ne eivät enää palvele mielenkiinnon kohteena olevaa matkustustarvetta.



*Kuva 3.11. Kaukoliikenteen matka-aikavyöhykkeet Helsingistä nopeimman yhteyden mukaan vuonna 2004 (Meriläinen & Seila 2005, 12)*

Odotusajan riippumattomuutta vuorovälistä voidaan perustella sillä, että kaukoliikenteen ollessa tarkastelun kohteena vuorovälit ovat yleensä niin pitkiä, että ajankäytössä varaudutaan tiettyyn lähtöaikaan ja varsinainen odotusaika jää lyhyeksi eikä se riipu edellisen yhteyden lähtöajasta. Tällöin kaikille vuoroille voidaan käyttää samaa odotusaikaa, jos odotusaika on mukana matkavastuksessa. Sen sijaan vuorotarjonnan ja matkustustarpeiden yhteensopivuus olisi monissa tapauksissa perusteltua ottaa huomioon esimerkiksi reunaehdona. Tarkastelun kohteesta ja indikaattoritypistä riippuen voidaan tällöin jättää pois vaikka yhteydet, jotka lähtevät liian aikaisin tai ovat perillä liian myöhään.

Matka-ajaltaan lyhyempien vuorojen lipunhinnat ovat yleensä vastaavasti kalliimpia, mikä vaikeuttaa edelleen saavutettavuuden mittaamista. Esimerkiksi työmatkojen kohdalla matkan hinnalla on matka-ajan ohella mitä ilmeisimmin vaikutusta asuinpaikan valintaan. Liikematkojen kohdalla eri vuorojen hintaeron vaikutus on pienempi, kun puhutaan junan ja bussin sisäisistä tai välisistä hintaeroista ja matkoista kotimaassa. Sen sijaan lentoliikenteen tullessa mukaan tarkasteluun voivat hintaerot huomattavan suuria kotimaan yhteyksissäkin.

### **Lähtötietojen saatavuus ja käsittely**

Joukkoliikennesaavutettavuuden laskemisessa tarvittavien lähtötietojen, kuten juuri matka-aikojen, aikataulujen, liikennöintirajoitusten tai vaikkapa lipunhintojen hankkiminen ja käsittely on yleensä helposti tehtävissä silloin, kun tarkastelun kohteena on rajattu yhteysverkko tai yksittäisten alueiden saavutettavuus. Yhteysmäärän kasvaessa ja haluttaessa ottaa huomioon koko vuorotarjonta (ei esimerkiksi vain nopeimpia yhteyksiä) ja mahdollisesti vielä useita kulkutapoja tarvitaan lähtöaineistoksi kuitenkin helposti hyvinkin laajoja tietokantoja. Niiden tuottaminen yksittäisten tarkastelujen yhteydessä on harvoin kannattavaa tai edes mahdollista. Tämä on varmasti osasy siihen, että joukkoliikennesaavutettavuutta, lentoliikennettä lukuun ottamatta, on kuvattu paljon maantiesaa-  
vutettavuutta vähemmän käytännön saavutettavuustarkasteluissa tai käytetyt indikaattorit ovat olleet yksinkertaisia, useimmiten vuoromääriä, saavutettavuusvyöhykkeitä tai päivittäissaavutettavuustarkasteluja. Eri-  
tyisesti potentiaalista saavutettavuutta on paljon harvemmin laskettu joukkoliikenteelle.

Laajempia tai menetelmiltään vaativampia saavutettavuustarkasteluja voidaan tehdä rakentamalla liikennetarjontaa kuvaava malli erikseen sopivaan ohjelmistoon, esimerkkinä edellä mainittu raideliikenteen saavutettavuuden kuvaaminen liikenne-ennusteohjelmiston ominaisuuksia hyödyntämällä (Kokonaismatka-aikaan...2002) tai ylläpitämällä jatkuvasti tarvittavan tietovarannon sisältämää mallijärjestelmää, esimerkkinä useissa Euroopan tason tarkasteluissa käytetty Klaus Spiekermannin ja Michael Wegerin toimiston ylläpitämä, heidän alkujaan Dortmundin yliopiston aluesuunnittelun instituutissa kehittämä mallijärjestelmä (ks. esim. Spiekermann & Neubauer 2002, 12 tai Aluekeskukset... 2003, 13). Usein myös joukkoliikenteen suunnittelussa käytettävät ohjelmistot pystyvät suoraan tuottamaan tunnuslukuja, joita voidaan käyttää suoraan saavutettavuusindikaattoreina tai indikaattoreiden tuottamiseen. Esimerkkinä voidaan mainita laajojen raideliikennesysteemien liikennöinnin, aikataulujen ja kapasiteetin suunnittelussa käytettävä VIRIATO-ohjelmisto, jonka lisämoduulit sisältävät työkaluja automaattisiin analyysihin asemien välisten matkojen kokonaispalvelutasosta. (Viriato... 2005.)

Suomessa uusia edellytyksiä joukkoliikenteen saavutettavuusindikaattoreiden helpompaan tuottamiseen ovat tuoneet sähköiset aikataulutietokannat, erityisesti matka.fi-reittipalvelun perustana oleva kaikki joukkoliikennemuodot käsittävä aikataulutietokanta. Sen hyödyntäminen luo edellytykset selvästi nykyistä laajempiin saavutettavuustarkasteluihin myös joukkoliikenteen osalta.

### **Liikenneväylien tason ja joukkoliikennepalvelun vaikutus**

Yhden erikoiskysymyksen muodostaa liikenneinfrastruktuurin tason mahdollistaman ja joukkoliikennepalvelujen tarjoaman saavutettavuusvaikutuksen erottaminen. Esimerkiksi raide-  
liikenteessä saavutettavuus riippuu sekä paikkakuntien välisen radan pituudesta ja tasosta että rataosan liikennetarjonnasta ja junakalustosta. Voi olla esimerkiksi tarpeen tarkastella, paljonko saavutettavuus muuttuu pelkästään liikennetarjonnan muutoksien johdosta, paljonko uusien ratayhteyksien johdosta ja paljonko niiden yhteisvaikutuksesta. Asiaa voi lähestyä myös esimerkiksi määrittämällä paikkakuntien välille linnuntie-etäisyyteen ja nopeimpaan mahdolliseen yhteyteen perustuvan teoreettisen minimisaavutettavuuden ja erottamalla radan ja junatarjonnan osuudet minimisaavutettavuuden ja todellisen saavutettavuuden erotuksesta.

## 4. Saavutettavuustekijät ja niiden mittaaminen

### 4.1 Eri toimintojen kannalta keskeiset saavutettavuustekijät

#### 4.1.1 Toimijoiden ja saavutettavuustarpeiden jaottelu

Erilaiset alueen kehitykseen vaikuttavat saavutettavuuden ulottuvuudet, joita tässä kutsutaan saavutettavuustekijöiksi, on tarpeen erotella ja määritellä täsmällisemmin, jos saavutettavuutta halutaan konkreettisella tasolla mitata. Erilaisten saavutettavuustekijöiden merkityksen arviointi aluekehityksen näkökulmasta edellyttää käsitystä kyseisen tekijän vaikutuksesta aluekehitykseen yleensä ja tietoa sen merkityksestä erityisesti tarkasteltavan alueen, toimialan tai matkatyyppin kannalta. Tähän vaikuttavat sekä tarkasteltavan alueen ominaisuudet että alueen sijainti. Toisaalta kulloinkin relevantit saavutettavuustekijät voivat määräytyä myös sen mukaan, mitä liikennejärjestelmän osatekijää kulloinkin halutaan tarkastella.

Erilaiset saavutettavuusmittarit ja -indikaattorit puolestaan kuvaavat ainakin osin eri saavutettavuustekijöitä. Siten kulloinkin käytettävän saavutettavuusmittarin valinnan ja säätämisen tulisi perustua käsitykseen siitä, mitkä ovat relevantit saavutettavuustekijät, ja edelleen, mikä tai mitkä saavutettavuusmittarit parhaiten kuvaavat näitä tekijöitä.

Luvun 2 perusteella aluekehityksen kannalta mahdollisesti merkittävät alueiden väliset saavutettavuustekijät voidaan jakaa matkustus- ja kuljetustarpeiden perusteella seuraavasti:

##### Tavarakuljetukset

- resurssisuuntautuneiden yritysten kuljetustarpeet
- markkinasuuntautuneiden yritysten kuljetustarpeet

##### Yritysten ja muiden organisaatioiden henkilöliikenne

- yritysten ja muiden organisaatioiden asiakasliikenteen tarpeet
- yritysten ja muiden organisaatioiden (erityisesti liike-elämän ja hallinnon palvelujen) asiakastapaamisten edellyttämät yhteydet
- yritysten ja muiden organisaatioiden henkilökunnan työasioinnin yhteystarpeet
- työvoiman saatavuus (työmatkat yritysten näkökulmasta)

##### Asukkaiden päivittäismatkat

- työpaikkojen saavutettavuus (työmatkat asukkaiden näkökulmasta)
- opiskelupaikkojen saavutettavuus
- asiointi- ja vapaa-ajan kohteiden saavutettavuus

Seuraavassa on hahmoteltu näiden saavutettavuustekijöiden mahdollisia kriteereitä ja mittareita. Luvun 4.1.2 jälkeen tavarakuljetuksia ei enää käsitellä, vaan keskitytään henkilöliikenteen saavutettavuuteen.

Alueen hyvät liikenneyhteydet voivat olla myös imagotekijöitä, jotka vaikuttavat alueesta muodostuviin mielikuviiin (esim. Somerpalo 1999, 74-75). Erityisesti nopeilla liikenneyhteyksillä – moottoriteillä, lentokentillä ja nopeilla junayhteyksillä – on usein suuri symboliarvo. Tässä yhteydessä liikenneyhteyksien vaikutusta alueen imagoon ei tarkastella enempää. On kuitenkin hyvä pitää mielessä, että alueesta syntyneillä mielikuvilla epäilemättä on vaikutusta kotitalouksien, yritysten ja muiden organisaatioiden sijoittumispäätöksiin.



#### 4.1.2 Yritysten tavarakuljetustarpeet

##### Resurssisuuntautuneet yritykset: raaka-ainekuljetukset

Resurssisuuntautuneiden yritysten tavaraliikenteen ja sijoittumispreferenssien erityispiirteinä ovat usein mm. raskaat raaka-ainekuljetukset, mikä korostaa kustannustehokkuusvaatimuksia, esimerkiksi ratojen kantavuutta tai vesiväylän syvyyttä. Erityisesti puunhankinnassa korostuu myös kulkukelpoisuus (kelirikko ja talvihoito). Tuotanto- ja logistiikkaprosessien kehitystrendit, kuten varastojen vähentäminen ja toimitusaikojen kiristäminen, ovat kuitenkin lisänneet myös kuljetusten täsmällisyysvaatimusten merkitystä. Yleisesti ottaen raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetuksen suhteellinen kustannus suhteessa muihin tuotantopanoksiin on alentunut, jolloin muut kilpailutekijät ovat korostuneet. Kuljetusten kustannustehokkuus näyttelee silti edelleen tärkeää osaa raskaan teollisuuden kuljetuksissa ja joissakin tapauksissa esimerkiksi sijainti meriväylän varrella tai junakuljetusmahdollisuuden olemassaolo voi olla yrityksen kriittinen sijaintitekijä.

Kuvattaessa saavutettavuutta alueen kilpailutekijänä resurssisuuntautuneiden yritysten näkökulmasta luonteva kriteeri on alueen saavutettavuus suhteessa raaka-ainelähteisiin ja luonteva mittari kuljetuskustannus tai yksinkertaisemmin matkan pituus (matkavastusindikaattori). Matkan ohella mittarina voi olla myös käytettävissä oleva kuljetustapa (juna, laiva, kumipyörä) ja yksikköko (kantavuus, syväys) tai näistä tekijöistä riippuvainen kuljetuskustannus.

##### Markkinasuuntautuneet tuotantoyritykset ja jakelu: yhteydet kotimarkkinoille ja vientiin

Markkinasuuntautuneiden yritysten sijoittumispreferensseissä korostuu sijainti suhteessa lopputuotteen markkinoihin. Tehokkaat kuljetusyhteydet markkinoille ovat silti usein tärkeitä myös perinteisesti resurssisuuntautuneille yrityksille, kuten puunjalostusteollisuudelle.

Kuljetuskustannuksiin suuntautuneiden vientiyritysten kannalta tärkeitä ovat kuljetusketjut satamiin, lentokentille, rajanylityspaikkoihin ja edelleen eteenpäin. Monille vientiin suuntautuneille yrityksille tärkeitä ovat myös tuontikuljetukset tilanteessa, jossa tuotantoketjut yhä useammin rakentuvat maantieteellisesti kaukana toisistaan sijaitseviin tuotantopisteisiin jakaantuneista tuotantovaiheista ja niiden välisistä välituotteiden ja komponenttien kuljetuksista. Tuotanto- ja logistiikkaprosessien kehityksen myötä kuljetusten täsmällisyysvaatimukset ovat yleisesti kasvaneet. Samanaikainen varastojen vähentäminen on lisännyt tiheän kuljetusfrekvenssin merkitystä. Tämä puolestaan merkitsee painetta kuljetusten keskittymiselle esimerkiksi tiettyihin satamiin.

Kuvattaessa saavutettavuutta alueen kilpailutekijänä kuljetuskustannuksiin suuntautuneiden vientiyritysten kannalta luonteva kriteeri on alueen saavutettavuus suhteessa satamiin, lentokenttiin tai rajanylityspaikkoihin ja niiden tarjoamiin vientiyhteyksiin. Tarkastelun kohteena voi olla myös koko kuljetusketju määränpäihin saakka. Saavutettavuuden mittarina voivat tällöin olla esimerkiksi kokonaiskuljetuskustannukset tai yksinkertaisemmin matkan pituudet valittuihin kuljetuskohteisiin (matkavastusindikaattori) tai tarjolla olevien kuljetusketjujen palvelutaso (esim. käytettävissä olevien laivayhteyksien frekvenssi tai määräsatamien tarjonta). Joissain tapauksissa mittarina voi olla myös käytettävissä olevat kuljetustavat (lentokone, juna, laiva, kumipyörä) ja raskaan teollisuuden kohdalla myös yksikköko (kantavuus, syväys) sekä näistä tekijöistä riippuvainen kuljetuskustannus.

Kotimaan kuluttajamarkkinoille suuntautuneiden raskaita, tilaa vieviä tai nopeasti pilaantuvia tuotteita valmistavien tuotantoyritysten ja vähittäiskaupan keskusvarastojen kaltaisten toimintojen sijoittumispreferenssinä korostuvat logistisesti edulliset paikat riittävän lähellä markkinoita. Varastojen vähentäminen, toimitusaikojen kiristyminen ja ympärivuorokautisten kuljetusten lisääntyminen on lisännyt kuljetusten täsmällisyysvaatimuksia. Tienpidossa tämä

näkyä erityisesti vaatimuksina parantaa talvihoidon tasoa yöaikaan. Yritysten sijoittumisvalintoihin vaikuttavia sujuvuusongelmia on Suomen olosuhteissa käytännössä ainoastaan suurimpien kaupunkien, niistäkin lähinnä pääkaupunkiseudun, keskeisillä alueilla.

Esimerkiksi päivittäistavarakaupan jakelu keskusvarastoilta kauppoihin hoidetaan pääsääntöisesti aamuyön aikana ja viimeistään aamulla. On luonnollista, että pääosa keskusvarastoista on sijoitettu pääkaupunkiseudun läheisyyteen, lähelle markkinoiden painopistettä, ts. edulliseen paikkaan markkinoiden saavutettavuuden kannalta. Saavutettavuusmuutosten vaikutusten arvioinnin kannalta on kuitenkin hyvä huomata myös se, että tieverkon tarjoama hyvä saavutettavuus on tehnyt mahdolliseksi keskittää koko maan jakelu suurelta osin näihin keskusvarastoihin ja luopua aiemmista alueterminaalista. (Rantala et al. 2004, 31-32.) Näin saavutettavuuden parantaminen on lisännyt toimintojen alueellista keskittymistä.

Kuvattaessa saavutettavuutta alueen kilpailutekijänä kotimarkkinayritysten ja jakelun kannalta luonteva kriteeri on saavutettavissa olevat markkinat. Mittarina voi olla esimerkiksi tietyn matkan, ajan tai kuljetuskustannuksen puitteissa saavutettavan markkina-alueen koko (päivittäissaavutettavuusindikaattori), jota voidaan kuvata esimerkiksi asiakasyritysten, jälleenmyyjien jne. määrällä ja koolla tai yleisemmin väestöllä, ostovoimalla, jonkin alan tuotannolla jne.). Mittari kuvaa silloin markkinoiden koon maksimointia. Etäisyysrajan sijasta voidaan soveltaa myös potentiaalista saavutettavuutta ja siihen liittyvää matkavastusfunktiota, jolloin lähempänä sijaitsevien markkinat painottuvat. Sopiva matkavastusfunktio riippuu toimialasta, jota halutaan kuvata. Erityisesti jakelun kohdalla luonteva mittari voi olla myös valmiiksi määritetyn jakelualueen (esimerkiksi koko Suomi) hoitamisen edellyttämä ajomatkä, aika tai kuljetuskustannukset (matkavastusindikaattori). Tällöin mittari kuvaa kuljetuskustannusten minimointia. On muistettava, että markkinapotentiaalia kuvaavissa saavutettavuustarkasteluissa alueen oma markkinapotentiaali tulee ottaa huomioon.

#### **4.1.3 Yritysten ja muiden organisaatioiden henkilöliikennetarpeet**

##### Vähittäiskauppa ja palvelut: asiakkaiden ostos- ja asiointimatkat

Yksityisille kuluttajamarkkinoille suuntautuneiden yritysten sekä julkisten palvelujen sijoittumispreferenssinä korostuu toimipisteen saavutettavuus asiakaskunnan kannalta. Varsinkin päivittäistavarakaupassa, mutta myös monissa muissa palveluissa on keskeistä toimipisteen helppo saavutettavuus riittävän suurelle määrälle ihmisiä. Matkan kitkatekijä kasvaa nopeasti etäisyyden kasvaessa, mikä merkitsee sitä, että toimipisteiden vaikutusalueet ovat varsin rajalliset aluekehitysvaikutuksen kannalta. Sen sijaan kaupunkiseutujen sisäisen rakenteen kehitykseen vähittäiskaupan ja palvelujen sijoittumispreferensseillä on erittäin merkittäviä vaikutuksia.

Vähittäiskaupan yksikkökoko on kuitenkin kasvanut ja kaupan yksiköiden ja kauppakeskitymien vaikutusalueet ovat kasvaneet. Samalla kauppa on keskittynyt harvempiin yksiköihin ja keskittymiin. Vaikutusalueiden laajentuessa voidaankin puhua myös aluerakenteellisista vaikutuksista ainakin silloin, kun kaupan suuryksiköt imevät asiakkaita kymmenien kilometrien päästä. Tällaisessa tilanteessa alueiden välisen saavutettavuuden paraneminen merkitsee sitä, että paikallisen kaupan kohtaama kilpailu lisääntyy. Tämä johtaa helposti pienempien keskustien palvelujen heikentymiseen. Luonnollisesti myös päinvastaista kehitystä voi ainakin periaatteessa tapahtua, jolloin syrjemmällä sijaitsevien alueiden yritykset voivat laajentaa markkina-alueitaan.

Joukkoliikenneyhteyksien merkitys vähittäiskaupan ja palvelujen saavutettavuustekijänä nousee merkittäväksi lähinnä kaupunkikeskustojen kehityksen kannalta. Toimipisteen sijainnin loitotessa keskuksesta oman auton merkitys asiakkaiden kulkutapana kasvaa. Tässä yhteydessä joukkoliikenneyhteyksien palvelutasolla voi ajatella olevan aluekehitysvaikutuk-

sia lähinnä välillisesti, jos keskustan kaupallisen kilpailukyvyn nähdään lisäävän koko alueen vetovoimaa.

Julkisten palvelujen kohdalla joukkoliikenneyhteyden olemassaolo nousee esiin erityisesti tasa-arvokysymyksenä: onko kaikilla mahdollisuus saavuttaa palvelu. Tätä näkökulmaa ei tässä yhteydessä käsitellä enempää. Todettakoon kuitenkin, että joukkoliikenneyhteyksillä voi olla aluekehitysvaikutuksia sitä kautta, että julkisten palvelujen sijoittamispäätöksiin vaikuttaa asiakaskunnan mahdollisuus päästä palvelupisteeseen joukkoliikenteellä. Asiakasliikenne nousee kuitenkin esiin lähinnä kysymyksenä palvelujen sijoittumisesta kaupunkiseutujen sisällä.

Kun halutaan kuvata saavutettavuutta alueen kilpailutekijänä yksityisille kuluttajamarkkinoille suuntautuneiden yritysten sekä palvelujen kannalta luonteva kriteeri on saavutettavissa oleva ostovoima (markkinapotentiaali). Samaan tapaan kuin markkinasuuntautuneiden tuotantoyritysten tavaraliikenteen kohdalla, mittarina voi olla esimerkiksi tietyn vaikutusalueen kuvaavan matka-ajan tai etäisyyden sisälle sijoittuva asiakaskunta (päivittäissaavutettavuusindikaattori), jonka kokoa voidaan kuvata esimerkiksi asukasmäärällä tai ostovoimalla. Etäisyysrajan sijasta voidaan soveltaa myös potentiaalista saavutettavuutta ja siihen sisältyvää matkavastusfunktiota, jolloin lähempänä sijaitsevat markkinat painottuvat. Sopiva matkavastusfunktio riippuu toimialasta, jota halutaan kuvata. Jälleen on muistettava, että markkinapotentiaalia kuvaavissa saavutettavuustarkasteluissa alueen oma markkinapotentiaali tulee ottaa huomioon.

Maan eri alueiden kehittymisedellytyksien välisessä tarkastelussa yksityisille kuluttajamarkkinoille suuntautuneen vähittäiskaupan ja palvelujen asiakassaavutettavuutta ei yleisesti ottaen voitane pitää keskeisimpänä tarkastelukohteena, vaan kyse on enemmän alueiden sisäiseen rakenteeseen vaikuttavasta tekijästä. Matkailu on kuitenkin esimerkki palvelusta, jolle pitkämatkaiset alueiden väliset yhteydet ovat tärkeitä. Matkailun kohdalla korostuu myös joukkoliikenneyhteyksien merkitys aluetaloudelle. Parhaiten tämä ehkä näkyy Pohjois-Suomen matkailussa. On ilmiselvää, että juna- tai lentoyhteyksien palvelutaso ja hinta vaikuttavat suoraan matkailijamääriin ja sitä kautta aluetalouteen. Pitkillä matkoilla matkan hinnan merkitys kohteen valinnassa korostuu paljon lyhyitä matkoja enemmän, jolloin matkakustannus nousee hyvinkin tärkeäksi saavutettavuustekijäksi.

Myös matkailun kohdalla voi luonteva kriteeri olla markkinapotentiaali edellä kuvattuun tapaan. Etäisyysraja vain pitää asettaa riittävän suureksi tai matkavastus riittävän pieneksi kuvaamaan matkailupalvelujen asiakaspiiriä. Matkan ja matka-ajan ohella tai sijasta saavutettavuustekijänä voi olla perusteltua käyttää matkakustannusta, jota toki matkan pituus monesti hyvin kuvaa. Erityisesti pitkämatkaista matkailusaavutettavuutta kuvaamaan soveltuvia kriteereitä voivat olla myös tarjolla olevien joukkoliikenneyhteyksien olemassaolo, palvelutaso ja hinta (matkavastusindikaattorin variaatioita). Esimerkiksi, mitkä matkailukohteet ovat saavutettavissa eri joukkoliikennevälineillä tai mikä on matkan hinta tärkeimmiltä markkina-alueilta (esim. Helsingistä) lähtien.

#### Liike-elämän ja hallinnon palvelut: asiakastapaamiset

Liike-elämän ja hallinnon palvelut (yrityksille, julkiselle hallinnolle ja muille organisaatioille tarjottavat palvelut) ollut viime aikojen kasvavia toimialoja (vrt. luku 2.5.2). Toimialan sijoitumispreferenssinä korostuu asiakaskunnan saavutettavuus, henkilömatkat yritysten ja asiakkaiden välillä. Hyvät yhteydet toisaalta edistävät palveluyritysten keskittymistä (pääkeskusten yritysten kilpailu ulottuu kaikkialle), toisaalta tarjoavat pääkeskusten ulkopuolisille yrityksille mahdollisuuden päästä keskusten markkinoille. Aluekehitysvaikutuksia voi olla myös sitä kautta, että hyvä saavutettavuus tarjoaa pääkeskuksen ulkopuolisten alueiden yrityksille mahdollisuuden saada pääkeskusten tarjoamia yrityspalveluja. Tarve matkojen

määrälle ja kestolle riippuu toimialasta ja organisaatiosta. Matkustustarvetta voi olla molempiin suuntiin: matkat asiakkaiden luo ja asiakkaiden matkat palveluyritykseen.

Joukkoliikenneyhteyksien merkitys kasvaa pitemmillä matkoilla mm. siksi, että matka-aika on hyödynnettävissä tehokkaana työaikana, sekä siksi, että lentoliikenne ja nopeat junayhteydet laajentavat päivänmatkan piirissä olevaa aluetta tieyhteyksiin verrattuna. Esimerkiksi vuosien 1998–99 henkilöliikennetutkimuksen mukaan yli 100 kilometrin työasiamatkoilla (työnantajan maksamilla matkoilla) lentoliikenteen kulkutapaosuus on neljätolista, junan vajaa yhdeksän ja linja-auton neljä prosenttia (LVM 1999, 86).

Kuvattaessa saavutettavuutta alueen kilpailutekijänä liike-elämän ja hallinnon palvelujen sijoittumispreferenssien kannalta luonteva kriteeri on mahdollisuus tapaamiseen tietyn ajan, esimerkiksi puolen päivän, virka-ajan tai vuorokauden puitteissa (päivittäissaavutettavuusindikaattori). Lähestymistapana on tällöin valitun ajan sisällä saavutettavissa olevan asiakaspotentiaalin mittaaminen. Asiakaspotentiaalia voidaan kuvata yksinkertaisesti haluttujen kohteiden (esim. Suomen maakuntakeskusten tai Euroopan metropolien) lukumäärällä tai painottaen eri kohteiden merkitystä esimerkiksi asukasmäärällä, työpaikkojen määrällä, alueen BKT:llä jne.

Etäisyysrajan sijasta voidaan soveltaa myös potentiaalista saavutettavuutta matkavastusfunktioineen, jolloin lähempänä sijaitsevat markkinat painottuvat. Matkavastusta sovellettaessa se tulisi kuitenkin määrittää niin, että vastus kuvaa ihmisten käytännön työaikoja ja hyväksyttäviä vuorokausiyrityksiä. Taas on muistettava, että markkinapotentiaalia kuvaavissa saavutettavuustarkasteluissa alueen oma markkinapotentiaali tulee ottaa huomioon. Joukkoliikenteen kohdalla yhteyksien olemassaolon ja matka-ajan lisäksi huomioon otettavia tekijöitä ovat myös aikataulujen sopivuus tai vuorotarjonta, liikenteen täsmällisyys ja varmuus sekä laatu tekijät kuten ajoneuvokalusto.

Jos tarkastellaan vain yhtä matkakohdetta, käytännössä usein käytetty lähestymistapa on kuvata matka-aikaetäisyyksiä tähän kohteeseen (saavutettavuusvyöhykkeet, matkavastusindikaattorin variaatio). Koko maan tasolla tarkastelun kohteena on usein Helsinki, koska pääkaupunkiseutu ja sen lentoasema on monen alan työasiamatkojen kannalta keskeinen kohde.

#### Yritysten ja muiden organisaatioiden henkilökunnan työasiointi

Monet elinkeinoelämän kehityspiirteet, kuten yritysten erikoistuminen, toiminta-alueiden laajeneminen, usean toimipaikkaan hajaantuneiden yritysten ja yritysryppäiden kasvu ja organisaatioiden verkottuminen, ovat lisänneet kontaktien tarvetta sekä yritysten välillä että saman yrityksen eri yksiköiden välillä. Kehitys on kasvattanut sekä sähköisen että fyysisen kanssakäymisen määrää ja lisännyt henkilöliikenneyhteyksien merkitystä sijaintitekijänä. Sama koskee muitakin organisaatioita kuin yrityksiä. Mm. parhaillaan ajankohtaisissa valtiotalonhallinnon palveluiden hajasijoittamistarkasteluissa liikenneyhteydet, erityisesti työasiointia palvelevat yhteydet pääkaupunkiseudulle, nousevat monesti esiin.

Yritysten ja muiden organisaatioiden henkilökunnan työasioinnin kannalta tärkeät saavutettavuuden kriteerit ja mittarit ovat samanlaisia kuin edellä liike-elämän ja hallinnon palvelujen saavutettavuuskriteerit. Vastaavalla tavalla myös joukkoliikenteen merkitys kasvaa pitemmillä matkoilla matka-ajan hyödynnettävyyden sekä lento- ja junayhteyksien tarjoaman nopeuden johdosta. Kotimaanyhteyksien lisäksi kriteeriksi voivat nousta myös yhteydet ulkomaille.

Sekä työasioinnin että liike-elämän ja hallinnon palvelujen matkustustarpeiden kannalta tärkeäksi saavutettavuuskäsitteeksi nousee ns. työelämän vuorovaikutuksen alue: alue tai kaupunkiverkko, jonka sisällä on mahdollisuus tapaamiseen työpäivän aikana. Työelämän vuorovaikutuksen aluetta on käsitelty lähemmin luvussa 3.2.

### Työvoiman saatavuus: työmatkat

Yritysten kannalta on edullista sijoittua alueelle, jolta on saatavissa runsaasti alalla tarvittavaa työvoimaa. Erityisesti ammattitaitoisen ja pitkälle koulutetun työvoiman saatavuuden merkitys yritysten sijoittumiseen vaikuttavana tekijänä on korostunut monilla aloilla (esim. Kangasharju, 1994, Laakso & Loikkanen 2004, 80). Liikenneyhteyksien nopeutuminen laajentaa kaupunkiseutujen työssäkäyntialueita ja yhdistää aikaisemmin erillisiä työssäkäyntialueita, lisäten näin alueelle sijoittuvan yrityksen työvoimapotentialiaa.

Työvoiman saatavuuden kannalta keskeinen saavuttavuuden kriteeri on hyväksyttävän matkan puitteissa tarjolla olevan työvoimapotentialin määrä. Mittarina voi olla esimerkiksi tietyn matkan tai ennemminkin matka-ajan sisällä asuva väestömäärä tai ikäryhmä jne. Myös matkavastusperiaatetta voidaan soveltaa. Matkavastus tulisi kuitenkin määrittää riittävän suureksi, jotta se kuvaa todellista työvoiman saatavuutta. Jälleen on muistettava ottaa huomioon alueen oma työvoimapotentiali. Tilanteessa, jossa yritykset kilpailevat työntekijöistä, relevantti tarkastelukohde ei välttämättä ole vain se, onko työvoimalla mahdollisuus päästä yritykseen töihin vaan myös se, miten houkutteleva työmatkayhteys on.

Joukkoliikenteen kohdalla yhteyksien olemassaolon ja matka-ajan lisäksi huomioon otettavia tekijöitä ovat myös aikataulujen sopivuus tai vuorotarjonta, liikenteen täsmällisyys ja varmuus sekä laatutekijät. Yritysten kannalta alueen hyvät joukkoliikenneyhteydet voidaan nähdä erityisinä ja erillisen tarkastelun arvoisina työntekijöiden houkuttelevuustekijöinä: yhtäältä voi siis olla kysymys siitä, onko potentiaalisilla työntekijöillä mahdollisuus päästä työpaikalle, ja toisaalta siitä, onko työmatkaa varten tarjolla riittävän houkuttelevia kulkutapoja.

#### **4.1.4 Asukkaiden päivittäismatkat**

Saavutettavuuden paraneminen lisää mahdollisuutta valita asuinpaikka kauempaa työpaikasta. Tunnetusti matka-aikojen nopeutuminen johtaa myös käytännössä työmatkojen pitenemiseen. Tämä näkyy kaupunkiseutujen työssäkäyntialueiden laajenemisena ja riittävän lähellä toisiaan sijaitsevien kaupunkiseutujen työmarkkinoiden kasvavana limittymisenä ja jopa yhdistymisenä.

Työpaikkojen saavutettavuuden kannalta keskeinen kriteeri on hyväksyttävän matkan puitteissa tarjolla olevien potentiaalisten työpaikkojen määrä. Luonteva mittari voi olla esimerkiksi tietyn matkan tai ennemminkin matka-ajan sisään sijoittuva työpaikkamäärä. Myös matkavastusperiaatetta voidaan soveltaa. Matkavastus tulisi kuitenkin määrittää riittävän suureksi, jotta se kuvaa todellista työssäkäyntikäyttäytymistä. Jälleen on muistettava ottaa huomioon alueen oma työpaikkapotentiali.

Yksinkertaisempi työssäkäyntialuetta kuvaava saavutettavuusmittari on matka-aika kaupunkiseudun keskustasta lähtien. Matka-aikavyöhykkeiden avulla on helppo piirtää karttoja, jotka kuvaavat havainnollisesti työssäkäyntialueen laajuutta ja sen muutoksia liikenneyhteyksien parantuessa. Useimmiten, yksinapaisen kaupunkiseudun kohdalla, tämä kuvaa kohtuullisen hyvin todellista kaupunkiseudulla pendelöintiin perustuvaa asuinpaikan valintaa.

Joukkoliikenteen kohdalla yhteyksien olemassaolon ja matka-ajan lisäksi huomioon otettavia tekijöitä ovat myös aikataulujen sopivuus ja vuorotarjonta, liikenteen täsmällisyys ja varmuus sekä laatutekijät. Pitkillä työmatkoilla matkan laatutekijät, erityisesti matkustusmukavuus, korostuvat.

Vastaavia tarkastelutapoja voidaan soveltaa myös muihin päivittäismatkoihin, kuten opiskelu-, ostos- ja asiointimatkoihin. Työssäkäynnillä on kuitenkin pitkälti määräävä asema päivittäismatkoissa.

täisalueiden muotoutumisessa. Työssäkäyntialueet todennäköisesti myös korreloivat muiden päivittäismatkojen vaikutusalueiden kanssa tai ovat niitä laajempia. Työssäkäyntimatkojen pidentyessä muita matkoja myös yhdistetään ja ketjutetaan enemmän työmatkojen yhteyteen. Siten työssäkäyntisaavutettavuutta mittaavia saavutettavuusindikaattoreiden voi tulkita kuvaavaan jossain määrin asukkaiden sijoittumispreferenssejä myös muiden päivittäismatkojen osalta.

Sekä asukkaiden sijoittumispreferenssien että työvoiman saatavuuden ja osittain myös yksityisille kuluttajamarkkinoille suuntautuneiden yritysten ja palvelujen kannalta tärkeäksi saavutettavuuskäsitteeksi nousee ns. päivittäisen vuorovaikutuksen alue, jonka sisällä on mahdollisuus arkipäivän edellyttämiin toimintoihin, erityisesti työssäkäyntiin. Käytännössä tällöin puhutaan pitkälti kaupunkiseutujen työssäkäynti- ja asuntomarkkina-alueiden laajuudesta. On huomattava, että matkojen pituus vaikuttaa kulkutavan valintaan, ts. eri kulkutapojen päivittäismatkan pituudet ja suunnat ovat erilaisia ja samalla päivittäisen vuorovaikutuksen alueet ovat eri laajuisia tai eri muotoisia. Päivittäisen vuorovaikutuksen aluetta on käsitelty lähemmin luvussa 4.3.

#### 4.1.5 Saavutettavuustekijöiden valinta ja yhdistäminen

Seuraavaan taulukkoon on koottu yhteenveto edellä kuvatuista eri toimintojen kannalta keskeisimmistä saavutettavuustekijöistä sekä niiden kuvaamiseen tyypillisesti käytetyistä tai luontevasti soveltuvista saavutettavuusindikaattoreista ja edelleen indikaattoreihin luontevasti soveltuvista ja useimmiten saatavilla olevista vetovoima- ja matkavastustekijöistä.

Käytännön saavutettavuustarkasteluissa on useimmiten kysymys tilanteesta, jossa pitäisi pystyä kuvaamaan samanaikaisesti useita saavutettavuustekijöitä. Tehtävänä voi olla esimerkiksi tarkastella jonkin yhteysvälin nopeutumisen vaikutusta sen vaikutusalueen aluekehitykseen tai verrata maan eri osa-alueiden kehittymisedellytyksiä saavutettavuuden osalta. Tällöin tulisi pystyä löytämään yksi tai korkeintaan muutama saavutettavuusmittari, jotka pystyvät riittävässä määrin kuvaamaan suurinta osaa ko. tarkastelun kannalta relevanteista saavutettavuustekijöistä.

Esimerkiksi Euroopan tason aluekehitysseurantaan soveltuvia alueindikaattoreita selvittänyt laaja tutkimusohjelma, Study Programme on European Spatial Planning (2000a, 77-78), päätyy ehdottamaan kahdeksaa perusindikaattoria, joiden valinta perustuu yhtäältä poliittisen päätöksenteon tarpeisiin ja toisaalta lähtöaineiston saatavuuteen. Alueiden saavutettavuutta kuvaamaan ehdotetaan kolmea saavutettavuusindikaattoria:

- väestön potentiaalinen maantiesaa-  
vutettavuus, joka kuvaa markkinapotentiaalin kokoa tavarantoimittajien ja palvelujen näkökulmasta
- väestön potentiaalinen rautatietesaa-  
vutettavuus, joka kuvaa markkinapotentiaalin kokoa tavarantoimittajien näkökulmasta
- BKT:n potentiaalinen lentosaa-  
vutettavuus, joka kuvaa markkinapotentiaalin kokoa korkeatasoisten liike-elämän palvelujen näkökulmasta.

Sen lisäksi selvitys toteaa, että perusindikaattorien ohella on tarpeellista tuottaa yksityiskoh-  
taisempia tutkimustarpeita ja päätöksentekotilanteita palvelevia erityisindikaattoreita. Kym-  
meneen teemaan ryhmitelty 42 erityisindikaattoria ovat kaikki erilaisia saavutettavuusindi-  
kaattoreita (Study Programme... 2000a, 79-80).

**Taulukko 4.1. Yhteenvedo saavutettavuustekijöistä ja niitä luontevasti kuvaavista saavutettavuusindikaattoreityypeistä**

SAAVUTETTAVUUSTEKIJÄ	SAAVUTETTAVUUSINDIKAATTORI	VETOVOIMATEKIJÄ	MATKAVASTUSTEKIJÄ
<b>Yritysten tavarakuljetustarpeet</b>			
Resurssisuuntautuneet yritykset: raaka-aineiden kuljetukset ▪ raaka-aineiden tai raaka-aine- ja välituotelähteiden saavutettavuus	- matkavastus (esim. valittuihin raaka-aine- tai välituotelähteisiin) tai sen variaatiot kuten topologinen indikaattori (esim. tarjolla oleva yhteysmäärä) - potentiaalinen saavutettavuus	- raaka-aineiden tai välituotteiden lähteet, raaka-aineiden määrä - BKT, tietyn alan tuotanto, (työpaikat)	- kuljetuskustannukset (~matkan pituus) - tarjolla olevat kuljetustavat ja kapasiteetti (esim. kantavuus, syväys)
Markkinasuuntautuneet tuotantoyritykset ja jakelu: yhteydet kotimarkkinoille ▪ (yksityisten kuluttaja)-markkinoiden saavutettavuus	- (asiakkaiden tai jatkojalostajien) potentiaalinen saavutettavuus - päivittäissaavutettavuus (tietyn matkavastuksen puitteissa saavutettavien markkinoiden koko) - matkavastus (esim. tietyn jakelualueen hoitamiseen)	- ostovoima, väestö - BKT, tietyn alan tuotanto - valitut markkina-alueet	- kuljetuskustannukset (~matkan pituus) - matka-aika
Kansainväliset tuotantoyritykset: vienti- ja tuontiyhteydet ▪ satamien, lentokenttien, rajanylityspaikkojen ja niiden tarjoamien vientiyhteyksien saavutettavuus	- matkavastus (esim. yhteenlaskettu matkavastus valittuihin satamiin tai ulkomaan määränpäihin) tai sen variaatiot kuten topologinen indikaattori (esim. tarjolla olevien laivayhteyksien määrä)	- satamat, lentoasemat, rajanylityspaikat - vientikohteet	- kuljetuskustannukset (~matkan pituus) - kuljetusketjujen palvelutaso (esim. kohteiden määrä, kuljetustiheys) - tarjolla olevat kuljetustavat ja kapasiteetti (esim. kantavuus, syväys)
<b>Yritysten ja muiden organisaatioiden henkilöliikennetarpeet</b>			
Vähittäiskauppa ja palvelut: asiakkaiden ostos- ja asiointimatkat ▪ asiakkaiden/ostovoiman saavutettavuus	- (kuluttajien) potentiaalinen saavutettavuus - päivittäissaavutettavuus (tietyn matkavastuksen sisällä olevat asiakkaat)	- ostovoima, väestö	- matka-aika (~matkan pituus) - (matkan hinta) - (laatutekijät) - yleistetty kustannus (yhdistelmä edellä mainituista)
Matkailu: asiakkaiden matkat ▪ matkailukohteiden saavutettavuus	- potentiaalinen saavutettavuus - päivittäissaavutettavuus (tietyn matkavastuksen sisällä olevat asiakkaat) - matkavastus tai sen variaatiot kuten topologinen indikaattori (esim. juna-yhteyksien määrä tai olemassaolo)	- väestö, tietyt väestöryhmät, ostovoima	- matka-aika - matkan hinta
Liike-elämän ja hallinnon palvelut: asiakastapaamiset ▪ asiakkaiden saavutettavuus (molempiin suuntiin)	- päivittäissaavutettavuus - potentiaalinen saavutettavuus - matkavastus tai sen variaatiot kuten saavutettavuusvyöhykkeet	- tietyn tason kohteet (esim. isot kaupungit) - BKT, väestö, työpaikat	- matka-aika - laatutekijät - (matkan hinta) - yleistetty kustannus (yhdistelmä edellä mainituista)
Yritysten ja muiden organisaatioiden henkilöstön työasiointi ▪ asiointi/neuvottelukohteiden saavutettavuus (molempiin suuntiin)	- päivittäissaavutettavuus - potentiaalinen saavutettavuus - matkavastus tai sen variaatiot kuten saavutettavuusvyöhykkeet	- tietyn tason kohteet (esim. isot kaupungit) - BKT, väestö, työpaikat	- matka-aika - laatutekijät - (matkan hinta) - yleistetty kustannus (yhdistelmä edellä mainituista)
Työvoiman saatavuus: työmatkat ▪ työvoiman saavutettavuus	- päivittäissaavutettavuus - potentiaalinen saavutettavuus - matkavastus tai sen variaatiot kuten saavutettavuusvyöhykkeet	- väestö, työikäiset, tietyn alan työvoima, tietyn koulutuksen saaneet	- matka-aika - matkan hinta - (laatutekijät) - yleistetty kustannus (yhdistelmä edellä mainituista)
<b>Asukkaiden päivittäismatkat</b>			
Työ- ja opiskelumatkat, (asiointimatkat) ▪ työ- ja opiskelupaikkojen (ja asiointikohteiden) saavutettavuus	- päivittäissaavutettavuus - potentiaalinen saavutettavuus - matkavastus tai sen variaatiot kuten saavutettavuusvyöhykkeet	- tietyn tason kohteet (esim. isot kaupungit) - (tietyn alan) työ- tai opiskelupaikat (asiointikohteet)	- matka-aika - matkan hinta - (laatutekijät) - yleistetty kustannus (yhdistelmä edellä mainituista)

Saavutettavuus			Saavutettavuus		
	AKO	potentiaalinen eurooppalainen saavutettavuus (Helsinki = 100)		AKO	potentiaalinen kansallinen saavutettavuus (Helsinki = 100)
1	Hyvinkää-Riihimäki	77	1	Hyvinkää-Riihimäki	93
2	Itä-Uusimaa	76	2	Itä-Uusimaa	86
3	Turku	63	3	Hämeenlinna	85
4	Tampere	58	4	Etelä-Pirkanmaa	82
5	Etelä-Pirkanmaa	50	5	Tampere	81
6	Jyväskylä	47	6	Lahti	79
7	Etelä-Karjala	45	7	Forssa	70
8	Oulu	45	8	Turku	66
9	Hämeenlinna	44	9	Kouvola	65
10	Vaasa	44	10	Salo	65
11	Lahti	42	11	Jyväskylä	63
12	Salo	42	12	Kotka-Hamina	60
13	Vakka-Suomi	40	13	Jämsä	58
14	Forssa	38	14	Mikkeli	52
15	Joensuu	38	15	Pori	51
16	Pori	36	16	Seinäjoki	51
17	Kotka-Hamina	32	17	Etelä-Karjala	48
18	Mikkeli	32	18	Vaasa	47
19	Rovaniemi	32	19	Rauma	45
20	Kouvola	31	20	Vakka-Suomi	44
21	Raahe	29	21	Kuopio	43
22	Jämsä	28	22	Oulu	43
23	Rauma	26	23	Joensuu	42
24	Seinäjoki	24	24	Varkaus	41
25	Kuopio	21	25	Kauhajoki	39
26	Kauhajoki	19	26	Pietarsaari	35
27	Pietarsaari	19	27	Kokkola	33
28	Savonlinna	19	28	Ylä-Savo	32
29	Varkaus	19	29	Savonlinna	32
30	Koillis-Suomi	18	30	Oulun eteläinen	31
31	Kajaani	17	31	Raahe	30
32	Kokkola	15	32	Rovaniemi	29
33	Oulun eteläinen	14	33	Kajaani	28
34	Kemi-Tornio	13	34	Kemi-Tornio	19
35	Ylä-Savo	10	35	Koillis-Suomi	19

Kuva 4.1. Aluekeskusten potentiaalinen saavutettavuus Euroopassa ja Suomessa. Potentiaaliset saavutettavuudet on laskettu yhdistämällä lento-, raide- ja maantieliikenteen saavutettavuus. (Aluekeskukset... 2003, 93)

Kotimaisia esimerkkejä ovat mm. sisäasiainministeriön aluekeskusohjelmassa laadittujen alueprofiilien (Aluekeskukset... 2003, 13, 93) saavutettavuusindikaattorit ja Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportissa Alueiden kilpailukyky (Huovari et al. 2001, 26-27) muodostettu alueiden kilpailukykyindeksi. PTT:n kilpailukykyindeksi on laskettu painottamattomana keskiarvona neljästä osaindeksistä, joista yksi on saavutettavuus. Osaindeksi saavutettavuus puolestaan koostuu kolmen indikaattorin painottamattomasta keskiarvosta. Nämä kolme saavutettavuutta kuvaamaan valittua indikaattoria ovat markkinoiden maantiesaa-  
vutettavuus (väestöllä painotettu potentiaalinen maantiesaa-  
vutettavuus), lentoliikenteen läheisyys (lentokentän koolla painotettu kentän läheisyys, lisäksi huomioitu Helsingin jatkoyhteydet) sekä teollisuuden ulkomaanyhteydet (mitattuna vientiä tai tuontia harjoittaneiden toimipaikkojen osuudella kaikista alueen teollisuustyöpaikoista). Aluekeskusohjelmassa aluekeskusten saavutettavuutta ja sen muutosta on valittu kuvaamaan useampia erillisiä saavutta-



vuusindikaattoreita: lentoliikenteen vuoromäärä Helsinkiin, junaliikenteen aikaetaisyys Helsinkiin, Suomen väestö, joka saavuttaa aluekeskuksen alle viidessä tunnissa sekä potentiaalinen saavutettavuus Suomessa ja Euroopassa. Potentiaaliset saavutettavuudet on laskettu yhdistämällä lento-, raide- ja maantieliikenteen saavutettavuus.

Euroopan tason saavutettavuusindikaattoreiden laskentamallien käyttöä selvittäneessä tutkimuksessaan Spiekermann ja Neubauer (2002, 15) toteavat, että mikään käytetyistä malleista ei kuvaa kaikkia relevantteja asioita. Useimmat tuotetut indikaattorit ilmentävät paremmin henkilöliikenteen saavutettavuutta, vaikka tavaraliikenteen saavutettavuus voisi monessa tapauksessa olla tärkeämpi tarkastelun kohde. Tieliikenteen kohdalla henkilöliikenteen ja tavaraliikenteen saavutettavuus kuitenkin korreloivat selvästi, joten sen osalta sama indikaattori usein kuvaavat melko hyvin molempia. Samalla monet indikaattorit implisiittisesti painottavat tiettyjä talouden sektoreita, esimerkiksi henkilöliikenneyhteyksien korostuminen painottaa palvelusektoria. Spiekermann ja Neubauer päätyvät siihen, että mikään saatavilla olevista malleista ei pysty laskemaan saavutettavuutta tavalla, joka tarjoaisi yksityiskohtaisen esityksen Euroopan tasoisesta saavutettavuudesta sekä henkilö- että tavaraliikenteen osalta kattaen kaikki kulkutavat, mukaan lukien erilaiset matka- ja kuljetusketjut. Se edellyttäisi, että malli pystyisi laskemaan eri tyyppisiä indikaattoreita käyttäen erilaisia vetovoimatekijöitä ja että käytettävissä olisi tietovaranto, joka tarjoaisi mahdollisuuden indikaattoriarvojen laskemiseen myös eri ajankohtina: nykytilanteessa, aikaisempina vuosina ja ennustetussa tulevaisuudessa. (Spiekermann ja Neubauer 2002, 15.)

Käytännössä ongelmana ei yleensä ole se, että erilaisia saavutettavuustekijöitä kuvaavia indikaattoreita ei löydy, vaan se, että mahdollisia indikaattorivariaatioita on liikaa. Päätöksentekoa palvelevissa suunnitelmissa ei ole mahdollista tarkastella lukuisia indikaattoreita. Houkutteleva ratkaisu olisi usean saavutettavuustekijän tai niitä kuvaavan mittarin yhdistäminen yhdeksi indeksiksi. Se on kuitenkin hyvin ongelmallinen tehtävä, sillä se edellyttäisi eri osatekijöiden painoarvojen määrittämistä perustellusti. Yhden käyttökelpoisen ratkaisukeinon usean saavutettavuusmittarin yhdistämisongelmaan tarjoaa tarkastelun suuntaaminen erillisten saavutettavuustekijöiden sijasta useita saavutettavuustekijöitä jo valmiiksi kuvaaviin saavutettavuusvyöhykkeisiin. Niitä käsitellään luvussa 4.3.

## 4.2 Alueiden ominaispiirteet tarkastelun lähtökohtana

Kuten edellä todettiin, eri toimialojen sijoittumispreferensseihin vaikuttavat saavutettavuustekijät ovat osin erilaisia. Alueet puolestaan ovat elinkeinorakenteeltaan erilaisia ja ne sijaitsevat eri etäisyyksillä suhteessa toisiin suurempiin ja pienempiin keskuksiin. Näistä tekijöistä johtuen on oletettavaa, että erityyppiset saavutettavuusmuutokset vaikuttavat eri alueiden kehitykseen erilaisilla painoarvoilla. Siksi saavutettavuusmuutosten vaikutuksia arvioitaessa paras lähtökohta olisi selvittää kulloinkin mielenkiinnon kohteena alueiden ominaispiirteet ja sitä kautta pyrkiä löytämään tarkastelun kohteeksi kunkin alueen kannalta tärkeimmät saavutettavuustekijät ja niitä kuvaavat mittarit.

Seuraavassa kuvataan kaksi alueiden luokittelua, joiden hyödyntäminen voi olla hyvä lähtökohta eri tyyppisten alueiden tarkastelulle. Tässä yhteydessä vain kuvataan lyhyesti alue- luokittelujen periaatteet eikä käydä läpi maan eri alueiden erityispiirteitä ja sijoittumista eri luokkiin. Ensimmäinen luokittelu on Tiehallinnon selvityksessä ” Tie- ja liikenneolojen alueelliset merkitykset — Tienpidon suhde alueelliseen kehitykseen” (Lampinen et al. 2004, 60-94) esitetty tienpidon tyyppialuejako ja toinen Kaupunkiverkkotutkimus 2001:ssä (Antikainen 2001) luotu kaupunkiseutujen luokittelu, joka on sen jälkeen pienin muutoksin toiminut perustana useissa maan kaupunkiseutujen kehitystä kuvaavissa selvityksissä.

## Tienpidon tyyppialueet

Lampisen et al. (2004) mukaan erityyppisillä alueilla (esim. kaupungit, taajamat ja maaseutu) ja eri aluetasoilla (esim. kansainvälinen, kansallinen, seudullinen ja paikallinen) tienpidon merkityksien ja vaikutuksien arvioiminen on lähtökohdiltaan erilaista. Asian havainnollistamiseksi ja arvioinnin taustaksi he käyivät läpi kolme aluetasoa: kansallinen (kansainvälinen), seudullinen ja paikallinen ja valitsivat niistä esimerkeiksi seitsemän tienpidon ratkaisujen kannalta toisistaan eroavaa teoreettista tyyppiympäristöä (kuva 4.2):

Kansallinen taso:

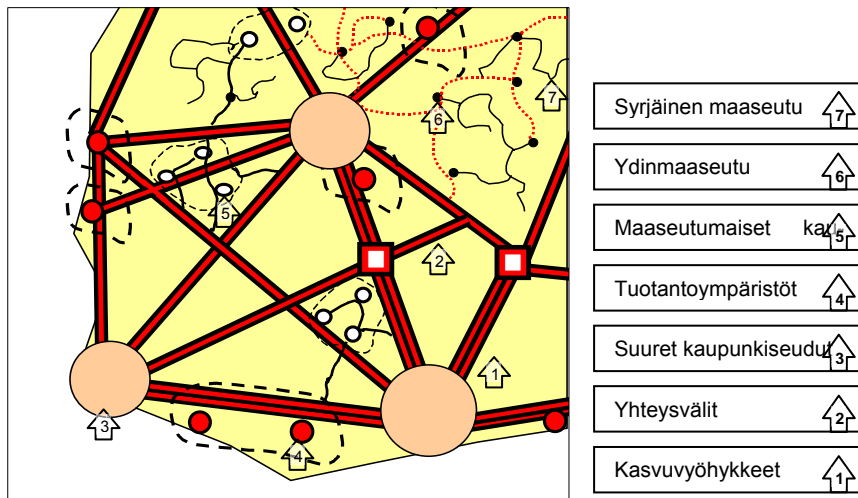
1. kasvuvyöhykkeet
2. (muut) yhteysvälit

Seudullinen taso:

3. suuret kaupunkiseudut
4. tuotantoympäristöt
5. maaseutumaiset kaupunkiseudut

Paikallinen taso:

6. ydinmaaseutu
7. syrjäinen maaseutu.



Kuva 4.2. Tienpidon tyyppiympäristöt (Lampinen et al. 2004, 15)

Kirjoittajat korostavat, että tyyppiympäristötarkastelu esittää korostetusti yksinkertaistetun ja tarkasteltavia ilmiöitä teoretisoivan mallin aluerakenteesta. He myös muistuttavat, että aluetasoa ja tyyppiympäristöjä ei voida tarkastella toisistaan riippumattomina kokonaisuuksina, vaan ne limittyvät toisiinsa hyvinkin vahvasti. Ensinnäkin sama alue kuuluu yleensä useampaan kuin yhteen tyyppiympäristöön. Toiseksi tärkeimmät pääväylät toimivat ensisijaisesti kansainvälisellä ja kansallisella tasolla, mutta välittävät tapauksesta riippuen hyvin paljon myös seudullista ja jopa paikallista liikennettä. Ylempi tarkastelutaso pitää sisällään siis alemman tason. Esimerkiksi kansallista tasoa tarkastellessa on aina mukana myös seudullinen ja paikallinen näkökulma. (Lampinen et al. 2004, 60-61.)

## Kansallinen kaupunkiverkko

Kaupunkiverkkotutkimus 2001 (Antikainen 2001) kuvaa Suomen kaupunkiverkon tilaa 1990-luvun lopussa ja analysoi kaupunkiverkossa tapahtuneita muutoksia aikaisempaan Kaupunkiverkko 1999 -tutkimukseen verrattuna. Mukana on 37 toiminnallisesti merkittäväksi katsottua kaupunkiseutua, joita on analysoitu ja vertailtu kokoon ja keskusmerkitykseen perustuvaa vahvuusluokkaa, monipuolisuutta, osaamisperustaa, kulttuuripalveluja ja kansainvälistymistä kuvaavien tilastomuuttujien avulla. Analyysien perusteella kaupunkiseudut on typologisoitu taulukon 4.2 mukaisesti luokkiin. Luokan A muodostaa Helsinki ja sen lähiseudut, luokan B monipuoliset yliopistoseudut, luokan C alueelliset keskuskeskukset ja luokan D teolliset keskuskeskukset.

Antikainen (em., 10) huomauttaa, että mitattaessa ainoastaan määrällisesti tiettyjä muuttujia on väistämätöntä, että tuloksena on pitkälti hierarkkista kaupunkijärjestelmää mallintava kuvaus. Samalla tavoin voidaan ajatella, että kuvattaessa aluerakennetta alueiden saavutettavuuden kautta kuva on erilainen, jos lähtökohtana on alueiden luokittelu saavutettavuuden mukaan verrattuna siihen, että tarkastellaan esimerkiksi alueparien välisen saavutettavuuden muodostamia vyöhykkeitä.

*Taulukko 4.2. Kaupunkiseutujen typologia (Antikainen 2001, 67)*

A. Helsingin seutu ja lähiseudut	Aa. Helsingin seutu		Helsinki
	Ab. Lähiseudut		Lohja, Riihimäki, Porvoo
B. Monipuoliset yliopistoseudut	Ba. Teknologiakeskukset		Tampere, Turku, Oulu, Jyväskylä
	Bb. Muut monipuoliset		Kuopio, Vaasa, Joensuu
B. Alueelliset keskukset	Ca. Teolliset		Lahti, Pori, Kouvola
	Cb. Monialaiset		Kotka, Lappeenranta, Hämeenlinna, Mikkeli, Seinäjoki
	Cc. Julkissektorivetoiset		Rovaniemi, Kajaani
	Cd. Erikoistapaukset	Cda. Kasvuhakuiset	Maarianhamina, Salo
		Cdb. Muut	Savonlinna, Iisalmi
D. Teolliset keskukset	D. Teolliset seudut		Rauma, Kemi-Tornio, Kokkola, Imatra, Jämsä, Pietarsaari, Varkaus, Raahe, Valkeakoski, Äänekoski, Uusikaupunki, Tammisaari

### 4.3 Saavutettavuusvyöhykkeet

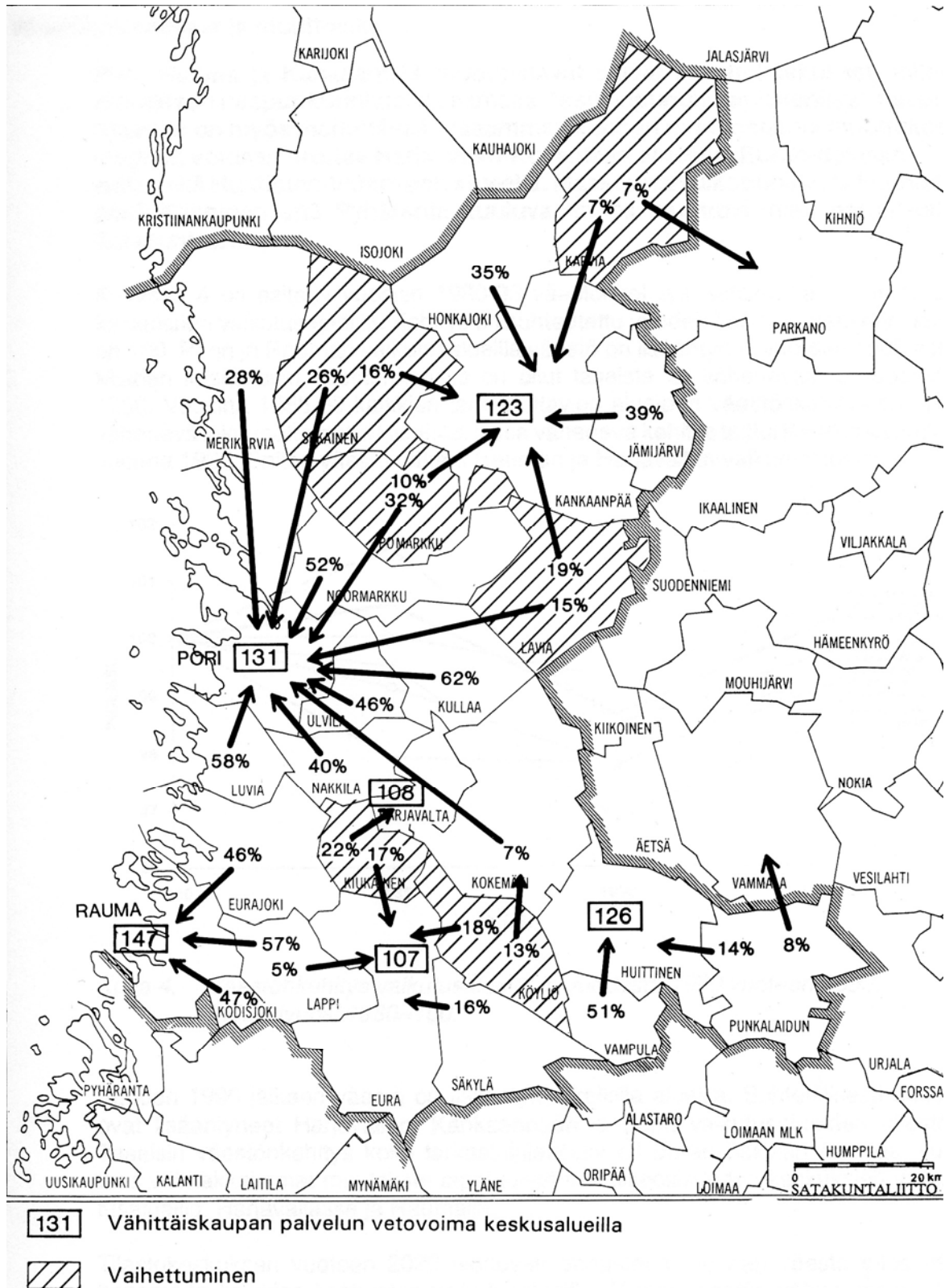
Aikaisempien lukujen perusteella on perusteltua erottaa ainakin kolmen tyyppisiä saavutettavuusvyöhykkeitä, jotka kuvaavat erityisesti henkilöliikenteeseen liittyviä saavutettavuustekijöitä:

1. Päivittäisen vuorovaikutuksen vyöhyke (työssäkäynti- ja asuntomarkkina-alue)
2. Työelämän vuorovaikutuksen alue (alue tai kaupunkiverkko, jonka sisällä on mahdollisuus tapaamiseen esimerkiksi puolen päivän, normaalin työajan tai päivän puitteissa)
3. Kehitysvyöhykkeet (toiminnalliset tiiviin vuorovaikutuksen vyöhykkeet)

Vyöhykkeiden laajuutta määritettäessä keskeisin mitattava suure on matka-aika. Joukkoliikenteen osalta ratkaisevaa on myös vuorotarjonnan sopivuus matkan tarkoitukseen. Kuitenkin myös matkakustannusten sekä lautekijöiden merkitys voi olla suuri. Niiden merkityksen voi olettaa kasvavan matkan pidentyessä, koska samalla matkan hinta nousee ja matkan rasittavuus kasvaa.

#### **Päivittäisen vuorovaikutuksen alue (työssäkäynti- ja asuntomarkkina-alue)**

Päivittäisen vuorovaikutuksen alue kuvaa sijoittumispreferenssejä ennen muuta yhtäältä työvoiman tai laajemmin asukkaiden kannalta ja toisaalta sellaisten yritysten kannalta, jotka suuntautuvat suoraan kuluttajamarkkinoille ja edellyttävät asiakkaiden liikkumista, esimerkiksi vähittäiskauppa (kuva 4.3), tai joille laajat työvoimamarkkinat ovat tärkeitä.



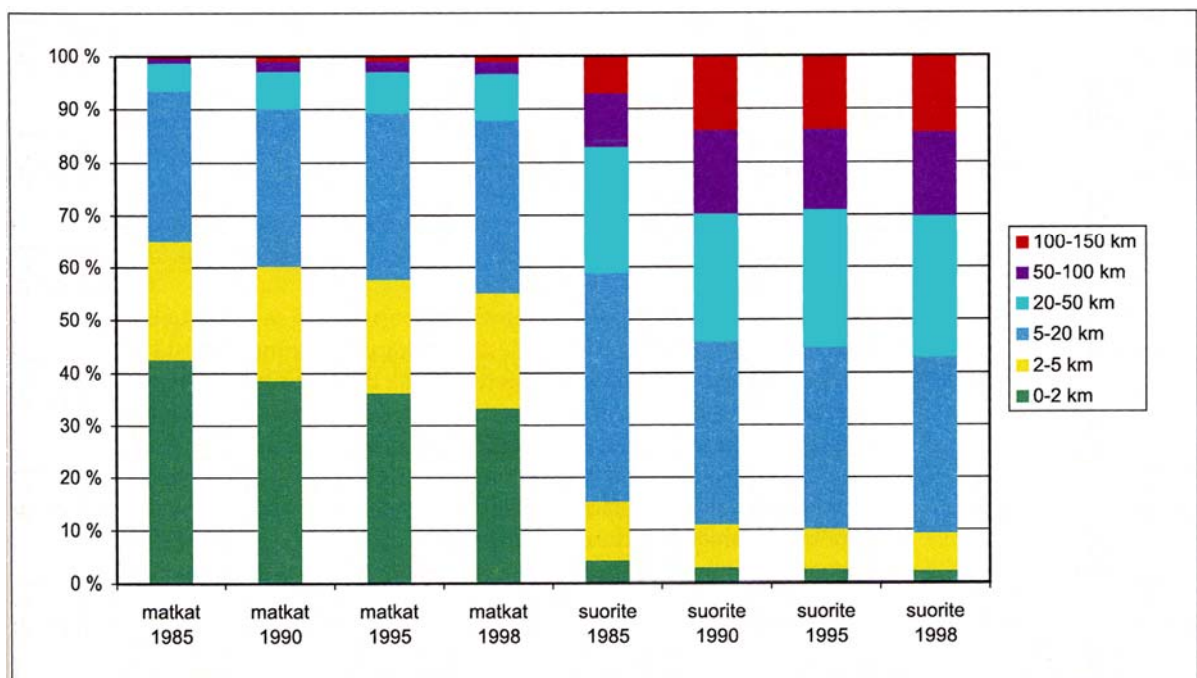
Kuva 4.3. Asiointisuunnat Satakunnan kunnissa vuonna 1992 (Satakuntaliitto 1995, 8)

Keskeinen päivittäismatkatietämyksen kokoa rajoittava tekijä on aika, koska matkustamiseen käytettävissä oleva aika on rajallista. Pitkän aikavälin trendinä on ollut matkanteon nopeutuminen kulkuvälineiden ja liikennejärjestelmän kehittymisen myötä, jolloin samassa matka-ajassa ehtii pitemmälle. Samanaikaisesti on ollut nähtävissä, että erityisesti suurilla

kaupunkiseuduilla työmatkoilla hyväksytään entistä pitemmät työmatkat. Syynä on toisaalta kaupunkiseutujen kasvu ja toimintojen eriytyminen, jolloin matka-ajat kasvavat pakosta, ja toisaalta asunto- ja työmarkkinoilla ja elintavoissa tapahtuneet muutokset, jolloin aikaa ollaan joko valmiita tai pakotettuja uhraamaan esimerkiksi paremman asumisympäristön tai työpaikan vuoksi taikka työpaikan saannin tai edullisemman asunnon sanelemana välttämättömyytenä. Suurimmilla kaupunkiseutujen sisällä liikenneyhteydet ovat osin myös hidastuneet liikenteen ruuhkautumisen myötä, mikä on osaltaan pidentänyt seudun sisäisten työmatkojen kestoa ja lisännyt nopeiden ulkoisten liikenneyhteyksien varaan rakentuvien pitkiä pendelimatkojen suhteellista houkuttelevuutta.

Kehitys on johtanut työmatkojen pituuden kasvuun (kuva 4.4) ja kaupunkiseutujen työ- ja asuntomarkkina-alueiden laajenemiseen (kuva 2.7 luvussa 2.3). Samalla aikaisemmin suu- relta osin erilliset seudut ja alueet ovat kasvavassa määrin limittyneet toiminnallisesti. Mihin suuntaan tai miten pitkälle kehitys tulevaisuudessa jatkuu, riippuu mm. asuntojen ja matkustamisen hintakehityksestä, työajan ja -tapojen muutoksista, perheen ja työelämän suhteen muutoksista jne. Viime kädessä rajoitteeksi nousevat ihmisten aikabudjetit ja eri liikennevälineiden matka-aikojen kehitys.

Työmarkkina-alueiden laajenemisessa huomattava seikka on se, että matkoja tehdään kasvavassa määrin molempiin suuntiin (kuvat 2.15–2.18 luvussa 2.5.5). Tämän voi tulkita siten, että reuna-alueiden houkuttelevuus on kasvanut paitsi asukkaiden myös yritysten sijoittumiskohteena, tai siten, että keskuskunnan houkuttelevuus on kasvanut paitsi yritysten myös asukkaiden sijoittumiskohteena. Yleinen käsitys lienee se, että yleisesti ottaen työssäkäyntialueen laajeneminen lisää koko alueen houkuttelevuutta sekä asukkaiden että yritysten sijoittumiskohteena, mutta eri väestöryhmien ja eri toimialojen sijoittumisessa on suuria eroja.

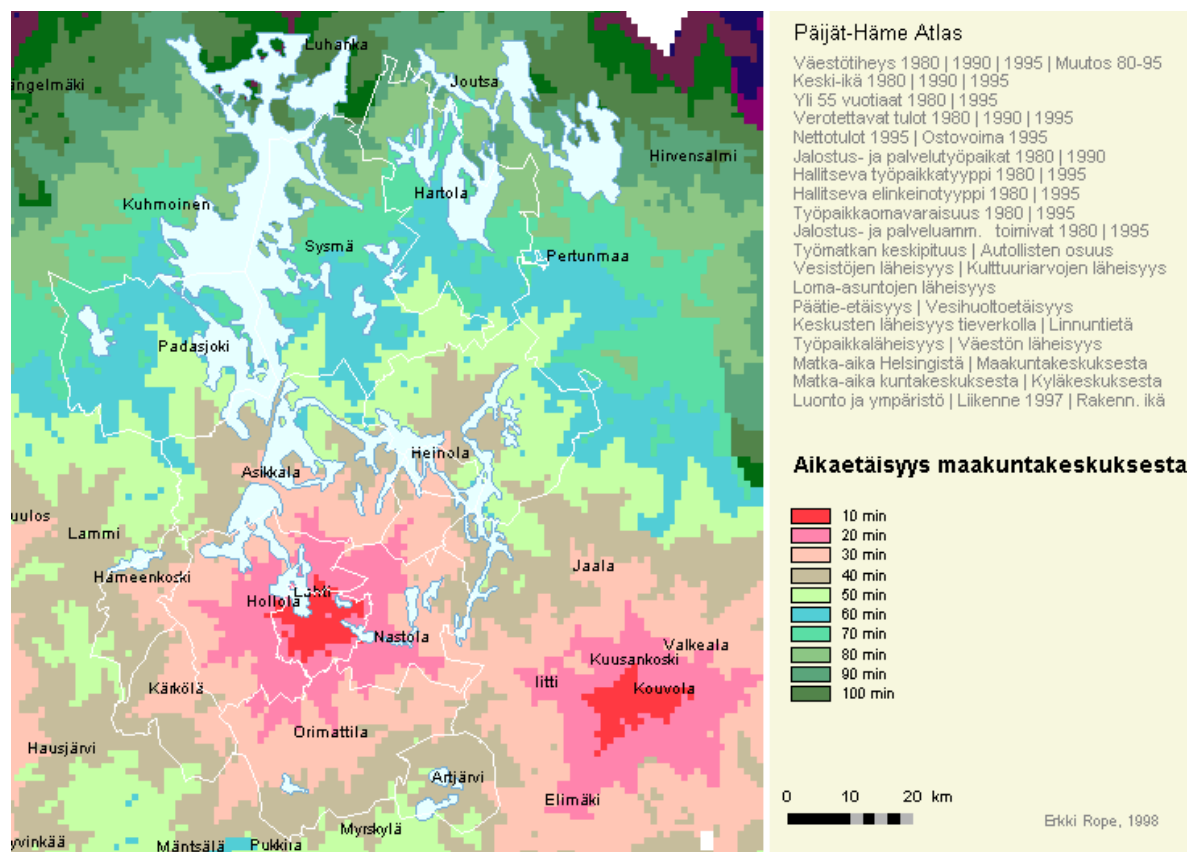


Kuva 4.4. Alle 150 kilometrin työmatkojen lukumäärän ja työmatkasuoritteen jakautuminen pituusluokittain Suomessa 1985-1998, lähde YKR-aineisto (Helminen et al. 2003, 31)

Päivittäisen vuorovaikutuksen aluetta kuvaavia saavutettavuusindikaattoreita määritettäessä on keskeistä, että etäisyyden tai ennemminkin matka-ajan raja-arvot tai kitkavaikutus (mat-

kavastus) määritetään siten, että läheisyyden vaikutus korostuu riittävästi. Käytännössä esimerkiksi yli tunnin työ- ja opiskelumatkat tai ostosmatkat ovat harvinaisia, varsinkin pääkaupunkiseudun ulkopuolella. Valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen mukaan esimerkiksi vain noin 4 prosenttia suomalaisten työ-, koulu- ja opiskelumatkoista on yli 50 kilometriä pitkiä. Koska päivittäisen vuorovaikutuksen alue rajautuu melko suppeaksi, alueen omalla markkina-, työpaikka- ja työvoimapotentialilla on suuri vaikutus. Näin muodostetun saavutettavuusindikaattorin voidaankin ajatella kuvaavan samalla myös yleisemmin alueellisen keskittymisen synnyttämiä agglomeraatioetuja.

Luonteva mittari kuvaamaan alueen vetovoimaa sitä ympäröivän päivittäisen vuorovaikutuksen alueen koon kannalta on päivittäissaavutettavuusindikaattori, jossa rajoitteeksi asetetaan päivittäismatkojen pituuteen suhteutettu riittävän lyhyt matka-aika, esimerkiksi puoli tuntia tai tuntia, ja vetovoimatekijänä on tämän ajan sisällä saavutettavien työpaikkojen tai väestön määrä. Myös potentiaalinen saavutettavuus soveltuu hyvin indikaattoriksi, jos matkavastus määritetään riittävän suureksi siten, että kauempana sijaitseva väestö tai työpaikat eivät vaikuta merkittävästi indikaattorin arvoon. Karttaesityksenä yksittäisten keskusten päivittäisalueen laajuutta kuvaamaan soveltuu hyvin kuva matka-aikavyöhykkeistä keskuksesta lähtien. Kuten aikaisemmin todettiin, yksinapaisen kaupunkiseudun kohdalla tämä kuvaa kohdullisen hyvin todellista kaupunkiseudulla pendelöintiin perustuvaa asuinpaikan valintaa.



Kuva 4.5. Esimerkki päivittäisen vuorovaikutuksen aluetta kuvaavista matka-aikavyöhykkeistä: Aikaetäisyys lähimmästä maakuntakeskuksesta tieverkkoa pitkin (Rope 1998)

## **Työelämän vuorovaikutuksen alue (edestakaisen päivämatkan vyöhyke tai verkko)**

Työelämän vuorovaikutuksen alueen laajuus määräytyy mahdollisuudesta tehdä liike-elämän, hallinnon ja muiden julkisten ja yksityisten organisaatioiden toiminnan edellyttämiä neuvottelu- ja liikematoja työpäivän puitteissa. Saavutettavuustarkasteluissa on usein käytetty 3-5 tunnin yhdensuuntaista matka-aikaa, jolloin lähtökohtana on matkustaja, joka haluaa palata yöksi kotiin (Transport services... 2004, 26). Käytännössä voitaneen erottaa eri laajuisia vyöhykkeitä, esimerkiksi koko vuorokauden matkojen ohella puolen päivän tai virka-ajan puitteissa tapahtuvan kanssakäymisen mahdollistava alue tai paikkojen verkko.

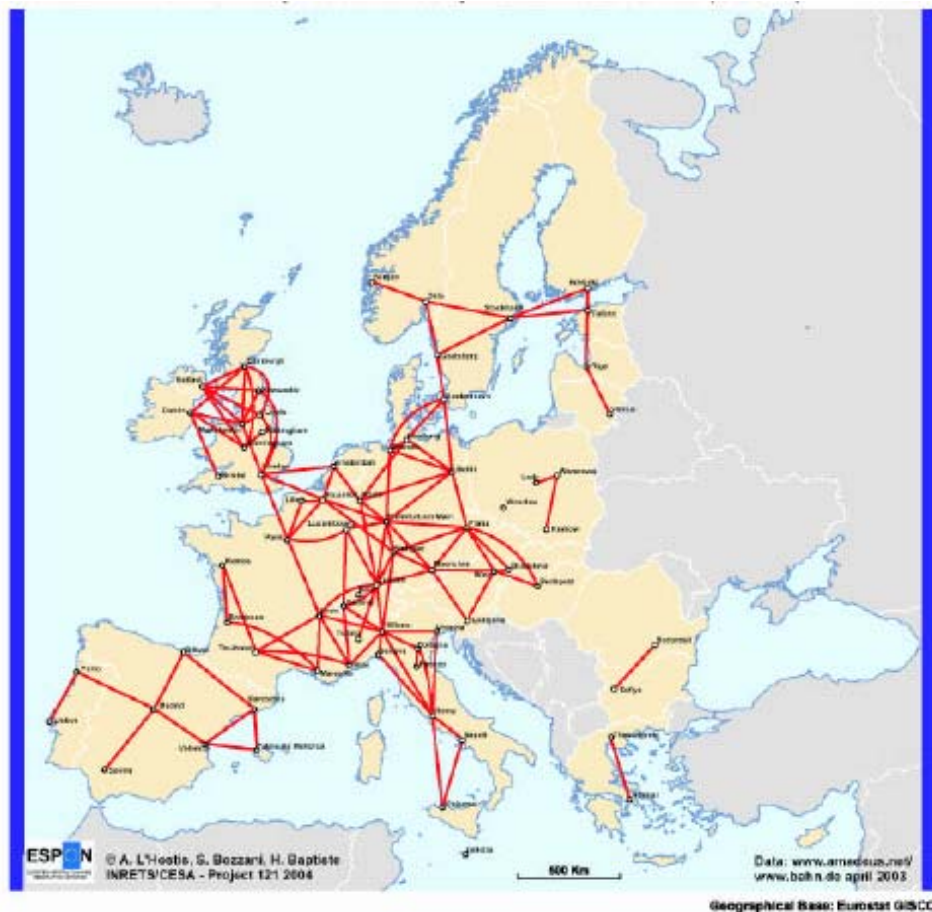
Kulkuvälineestä riippuen alueen rakenne hahmottuu erilaiseksi. Auto tarjoaa "tasaisesti" jakautuneen vuorovaikutusalueen, joka luonnollisesti venyy pääteiden suunnassa. Linja-auton vaikutusalue painottuu nauhamaisesti hyvän vuorotarjonnan omaavien runkolinjojen varteen. Juna muodostaa ratojen suunnassa pitkiä helminauhamaisia vuorovaikutusalueita kun taas lentokoneen tarjoama vuorovaikutusalue on ennemminkin etäällä toisistaan sijaitsevien kaupunkien verkosto. Näiden yhdistelmänä muodostuu eri kulkutapojen yhdessä tarjoama vuorovaikutusalue.

Jos otetaan huomioon sekä henkilöauton että eri joukkoliikennemuotojen yhdessä tarjoamat yhteydet ja käytetään kriteerinä päivämatkaa (esim. 3-5 tunnin yhdensuuntaista matka-aikaa), voidaan sanoa lähes koko Suomen olevan yhtä työelämän vuorovaikutuksen aluetta. Jos sen sijaan rajataan tarkastelu eri kulkutapoihin tai asetetaan matka-aikakriteeri kuvaamaan mahdollisuutta osallistua normaaleihin aamu- ja iltapäiväneuvotteluihin, vaikutusalueet rajautuvat selvästi pienemmiksi Suomen sisälläkin. Jos tarkastellaan yhteyksiä Euroopan tai koko maailman tasolla, vuorovaikutusvyöhykkeet määräytyvät pitkälti lentoyhteyksien ja nopeiden junayhteyksien mukaan. Tällöin Suomen sisällä tähän globaalin tason kaupunkiverkostoon voivat kuulua Helsingin seudun ohella ne alueet, joilta on hyvä saavutettavuus kansainvälisiä liikematkayhteyksiä tarjoaville kentille, esimerkiksi Helsinkiin tai Tukholmaan.

On huomattava, että joukkoliikennevälineiden tarjoamaa saavutettavuutta ei määritä yksin matka-aika, vaan myös aikataulujen ja vuorotarjonnan soveltuvuus matkan tarpeisiin samoin kuin varmuus yhteyksien toimivuudesta ja aikataulujen pitävyydestä. Myös matkan laatutekijöillä on merkitystä.

Työelämän vuorovaikutuksen alueen luonteesta johtuen sitä kuvaava saavutettavuusindikaattori voi luontevasti perustua päivittäissaavutettavuutta kuvaavan indikaattorin aikabudjettiajatukseseen. Indikaattori kuvaa tällöin valitun ajan kuluessa saavutettavan alueen laajuutta tai tämän aikabudjetin puitteissa saavutettavien tietyn tyyppisten kohteita. Varsinkin kuvattaessa mahdollisuutta saavuttaa kaukana sijaitsevia kohteita lentoyhteydet ja nopeat junayhteydet korostuvat, jolloin tarkasteltavaa ilmiötä kuvaa paremmin valittujen keskusten saavutettavuus kuin alueen ympärillä olevan, myös asemien välialueet sisältävän teoreettisen saavutettavuusvyöhykkeen laajuus. Tällöin keskeinen tarkastelun tuloksiin vaikuttava kysymys on matkakohteiden valinta. Tarkastellaanko esimerkiksi mahdollisuutta tehdä päivämatka Helsinkiin, maan eri osien kaupunkikeskuksiin vai Euroopan suurkaupunkeihin? Ja tarkastellaanko vain mahdollisuutta tehdä matka tarkastelualueelta näihin kohteisiin vai myös mahdollisuutta tehdä päinvastainen matka?





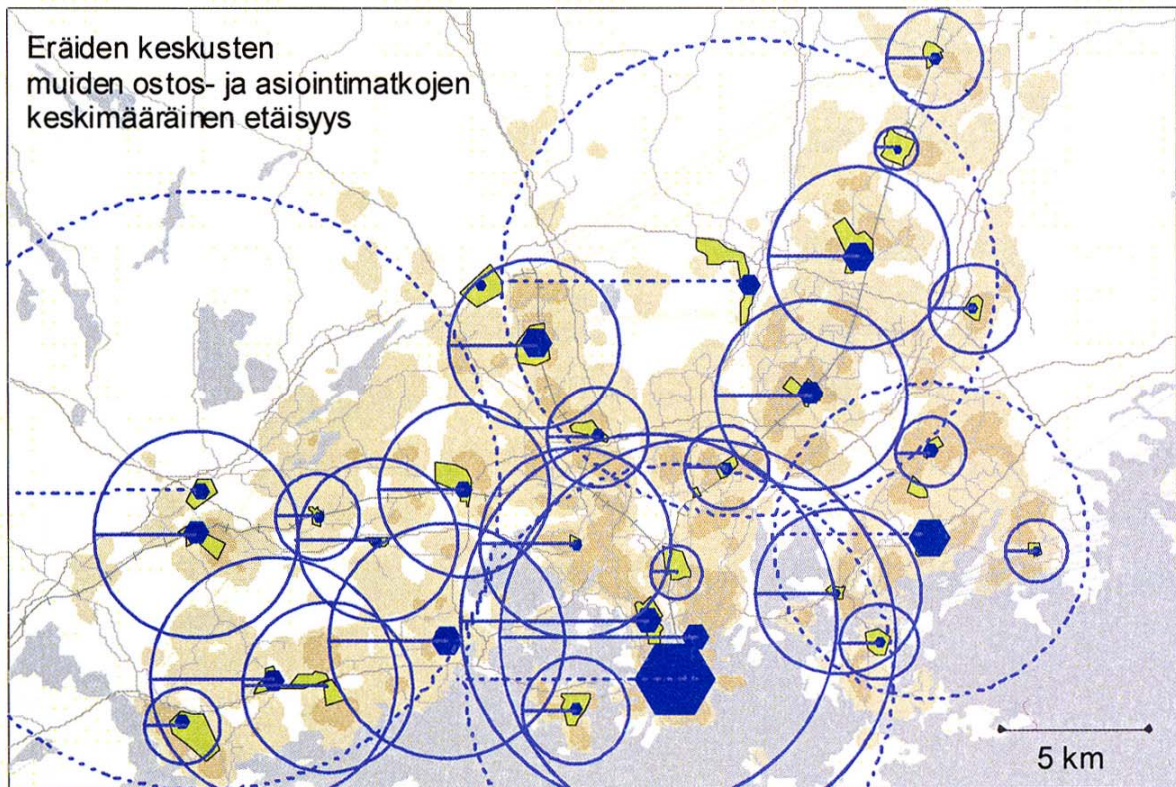
Kuva 4.6. Esimerkki työelämän vuorovaikutusalueetta kuvaavasta päivittäissaavutettavuus-tarkastelusta: Tunnin tai alle tunnin lento- tai junayhteydet 71 eurooppalaisen suurkaupungin välillä vuonna 2003 (Transport services... 2004, 217)

Myös potentiaalista saavutettavuutta voidaan käyttää kuvaamaan työelämän vuorovaikutuksen aluetta, mutta haasteena on matkavastusfunktion säätäminen siten, että se kuvaa hyvin mahdollisuutta tehdä matkoja työpäivän puitteissa. Ajan sijasta relevantti kitkatekijä voi työelämän vuorovaikutuksen alueen kohdalla olla myös matkan kustannus tai molemmat yhdessä, jolloin saavutettavissa oleva alue rajautuu joko käytettävissä olevan ajan tai rahan perusteella.

### 3. Kehitysvyöhykkeet (toiminnalliset tiiviin vuorovaikutuksen vyöhykkeet)

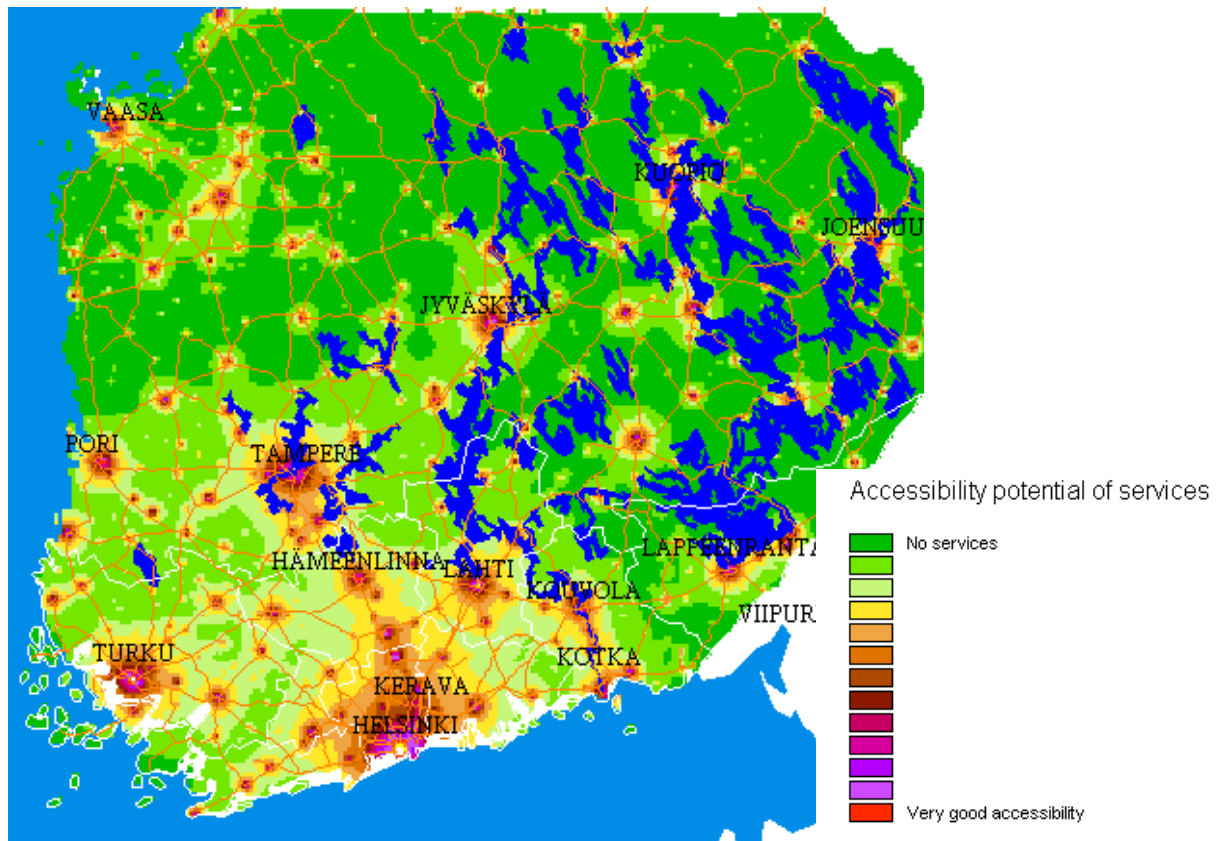
Toiminnallinen aluerakenne ei todellisuudessa muodosta selvärajaisten hierarkkisten vaikutusalueiden verkkoa. Eri toimintojen vaikutusalueet ovat eri laajuisia, eri toimintojen ja eri keskusten vaikutusalueet limittyvät toistensa kanssa ja vuorovaikutusvirtoja on molempiin suuntiin (ks. esimerkiksi pendelöintivirtojen kehitys luvun 2.5.5 kuvissa 2.15–2.18 ja kaupallisten palvelujen vaikutusalueiden limittyminen kuvassa 4.7). Keskukset eivät myöskään todellisuudessa ole yksittäisiä vetovoimapistettä, vaan laajoja kaupunkiseutuja, joiden toiminnot ovat jakautuneet epätasaisesti koko alueelle.





Kuva 4.7. Eräisiin pääkaupunkiseudun keskuksiin suuntautuneiden muiden ostos- ja asiointimatkojen (poislukien päivittäistavaraostomatkat) keskimääräinen etäisyys, lähde pääkaupunkiseudun liikennetutkimusaineisto (Halme et al. 2002, 58)

Sijaintitekijöiltään houkuttelevia paikkoja ovat ne, jotka sijoittuvat edullisesti erilaisten vuoro-vaikutusvirtojen suhteen ja tarjoavat hyvän saavutettavuuden eri suuntiin. Erilaisissa indikaattoritarkasteluissa näistä saavutettavuudeltaan edullisista alueista oletettavasti hahmotuu juuri sen tapaisia vyöhykkeitä, joiden ilmenemismuotoja todellisuudessa ovat liikenneväylien ja kaupunkinauhujen varaan rakentuvat kasvukäytävät, kehitysvyöhykkeet, joilla tässä tarkoitetaan luvussa 2.4 kuvattuja liikenneyhteyksien varassa ketjuuntuvia kasvavien kaupunkiseutujen vyöhykkeitä. Tällaisten vyöhykkeiden hahmottamiseen luontevia menetelmiä ovat erityisesti paikkatietoaineistoon perustuvat analyysit, joissa ei tarkastella valmiiksi valittujen keskusten vaikutusalueita, vaan lasketaan kaikille pisteille tai osa-alueille (esimerkiksi tarkastelualue jaettuna ruutuihin) niistä käsin saavutettavan vetovoimatekijän suuruus. Tuloksena saadaan mosaiikkimainen kartta, jossa hahmotuu saavutettavuudeltaan parhaista alueista koostuvat vyöhykkeet.



Kuva 4.8. Tampereen ja Helsingin välinen kaupunkivyöhyke hahmottuu hyvin esimerkkikartasta, jossa on kuvattu keskusten palvelujen määrään ja etäisyyteen perustuva potentiaalinen saavutettavuus 2x2 neliökilometrin ruuduittain. (Rope 2000)

Suomessa selvin käytännön esimerkki liikenneyhteyksien varaan rakentuvasta kasvukäytävästä on välillä Helsinki-Tampere. Vyöhykkeen kehitys perustuu pitkälti eri suuntiin kasvavan työssäkäynnin perustalle. Moottoritie ja pääradan tiheä junaliikenne tarjoavat Helsingin ja Tampereen välillä sijaitseviin kaupunkeihin muuttaville tunnin matka-ajan sisällä sekä Helsingin, Hyvinkään, Hämeenlinnan, Tampereen ja osin myös Lahden seutujen työpaikkatarjonnan. Vastaavasti vyöhykkeelle sijoittuvien yritysten ja organisaatioiden on mahdollista saada työvoimaa koko vyöhykkeeltä.

Kehitysvyöhykkeitä kuvaamaan pyrkivien saavutettavuustarkastelujen tulokset luonnollisesti riippuvat siitä, millä mittarilla ja millä kulkutavalla saavutettavuutta mitataan ja kuinka nopeasti etäisyyden aiheuttama kitkatekijä, matkavastus, kasvaa. Jos matkavastus on hyvin suuri, korostuvat suurten keskusten lähiympäristöt ja lähestytään työssäkäyntialuetarkasteluja. Jos matkavastus on pienempi, nousevat esiin esimerkiksi Hyvinkään ja Hämeenlinnan tapaiset suurten keskusten välissä sijaitsevat seudut keskuksia ja hahmottuu enemmän nauhamaisia ja verkostomaisia rakenteita. Ja jos tarkastellaan autoliikenteen saavutettavuutta, tulos on erilainen kuin junaliikenteen saavutettavuutta kuvaava helminauhamaali tai lentoliikenteellä saavutettava keskusverkosto.

## 5. Johtopäätökset

Erilaisia saavutettavuusindikaattoreita ja niiden variaatioita on paljon ja myös indikaattoreihin sisältyvien parametrien ja muuttujien valinta vaikuttaa indikaattorin antamaan kuvaan alueen saavutettavuudesta. Jos pyrkimyksenä on vain kuvata havainnollisesti alueen sijaintia suhteessa toisiin alueisiin ja liikennejärjestelmän vaikutusta tähän suhteeseen, indikaattorin ja sen parametrien valinta on suhteellisen vapaata. Jos kuitenkin saavutettavuusindikaattorin toivotaan indikoivan erityisesti tarkastelun kohteena olevien alueiden kehitysedellytyksiä, indikaattorin tulisi pystyä kuvaamaan nimenomaan kyseessä olevien alueiden kannalta merkityksellisiä saavutettavuustekijöitä. Samoin indikaattorin muodostamista luonnollisesti ohjaa se, mitä liikennejärjestelmän osaa halutaan tarkastella ja millä tavoin tämän osan muutokset vaikuttavat alueiden kehittymisedellytyksiin. Saavutettavuusindikaattorin valinnan tulisikin perustua perusteltuun ja julkilausuttuun käsitykseen siitä, mitkä saavutettavuustekijät ovat kyseessä olevan tarkastelun kannalta relevantteja ja millä saavutettavuusmittareilla voidaan kyseessä olevassa tilanteessa mahdollisimman hyvin kuvata juuri niitä tekijöitä.

Saavutettavuusindikaattoreita voidaan käyttää esimerkiksi kuvaamaan alueiden saavutettavuuseroja tietyllä poikkileikkaushetkellä tai havainnollistamaan ennen–jälkeen-tarkastelun avulla liikennejärjestelmän kehittämistoimenpiteiden vaikutuksia tai niiden avulla voidaan seurata alueiden kehittymisedellytysten muutosta pitkällä aikavälillä. Jälkimmäisessä tapauksessa olisi tarvetta vuodesta toiseen samanlaisena pysyvien, mahdollisimman yleispätevien indikaattorien tuottamalle aikasarjatiedolle. Edellisten tapauksien kohdalla indikaattori taas on perusteltua räätälöidä kunkin tarkastelun kohdalla erikseen mahdollisimman hyvin tarkoitukseen sopivaksi. Joka tapauksessa saavutettavuusindikaattorin muodostaminen sisältää useita luvuissa 3 ja 4 kuvattuja vaiheita ja valintoja, joista keskeisimpiä on tiivistetty seuraavaan etenemispolkuun.

### Tarkastelun rajaus:

Minkä alueen tai alueiden saavutettavuutta tarkastellaan?

- Tarkastellaanko yhden alueen saavutettavuutta tai vaikutusalueen laajuutta ja siinä tapahtuvia muutoksia vai usean alueen ”yleistä” saavutettavuutta.

Kuinka laajaksi rajataan tarkastelualue?

- Onko kysymyksenasettelun kannalta relevanttia esimerkiksi laajentaa tarkastelualueita maan rajojen ulkopuolelle?

Mitä osaa liikennejärjestelmästä tarkastellaan?

- Mitä kulkutapaa tai liikenneverkon osaa halutaan tai on mahdollista tarkastella ja tarkastellaanko yhtä vai useampaa kulkutapaa?
- Tarkastellaanko yksittäisen liikennejärjestelmän muutoksen vaikutusta vai koko yhteysverkon tarjoamaa saavutettavuutta?

### Saavutettavuustekijän valinta:

Mitkä ovat tarkasteltavan alueen tai alueiden kehittymisedellytysten kannalta relevantteja saavutettavuustekijöitä, joita indikaattorin tulisi kuvata?

- Minkälaisia liikennejärjestelmän muutoksia tarkastellaan? Onko esimerkiksi kyse työ-  
säkäyntialueen sisäisiä yhteyksiä vai ulkomaan yhteyksiä parantavasta toimenpiteestä?
- Missä tarkastelualueet sijaitsevat, minkälaiset saavutettavuustekijät ovat alueiden eri-  
laisille toimijoille tärkeitä ja mikä on eri toimijoiden nykyinen merkitys alueille.
- Minkä toimintojen ja saavutettavuustekijöiden voidaan arvioida olevan merkityksellisim-  
piä alueiden tulevan kehityksen kannalta?

Mitkä saavutettavuustekijät valitaan tarkastelun kohteeksi?

- Valitaanko useita eri saavutettavuustekijöitä ja niitä kuvaavia mittareita, muutamia keskeisimpiä saavutettavuustekijöitä kuvaavia mittareita vai vain yksi mittari, joka kuvaa mahdollisimman hyvin tärkeimpiä saavutettavuustekijöitä?
- Voiko tarkastelualueiden kehitystä kuvata saavutettavuusvyöhykkeiden kautta ja minkälaisia ovat tarkastelun kannalta relevantit saavutettavuusvyöhykkeet (ks. luku 4.3).

#### **Saavutettavuusindikaattorin valinta:**

Mikä vetovoimatekijä ja mikä kitkatekijä kuvaa parhaiten valittua saavutettavuustekijää ja minkälaisia lähtötietoja on käytettävissä?

- Valitaan käytettävä aluejako (tilastoalueet, paikkatietoaineisto) ja aineistolähteet.
- Valitaan vetovoimatekijä (yleisimmin väestö, työpaikat, BKT tai vain kohteiden määrä).
- Valitaan kitkatekijä (yleisimmin matka-aika, matkan pituus tai matkan hinta) tai niiden yhdistelmä (yleistetty kustannus).

Minkälaisia ohjelmistoja on käytettävissä? Kuinka paljon resursseja tarkasteluun on varattu?

- Valitaan tarkasteltavaa saavutettavuustekijää tai -vyöhykettä kuvaava hyvin indikaattorityyppi (matkavastusindikaattori, päivittäissaavutettavuusindikaattori, potentiaalinen saavutettavuus tai joku niiden variaatioista), joka on mahdollista tuottaa käytettävissä olevilla resursseilla, lähtötiedoilla ja ohjelmistoilla.

#### **Indikaattorin parametrien valinta:**

Indikaattoria muodostettaessa joudutaan ratkaisemaan tai jättämään huomiotta useita luvuissa 3.3–3.5 käsiteltyjä erityiskysymyksiä, joista tärkeimpiä ovat mm. seuraavat:

- Jos indikaattoriksi valitaan potentiaalinen saavutettavuus, minkälainen on matkavastusfunktio?
- Jos indikaattoriksi valitaan päivittäissaavutettavuus, minkä suuruinen on matkabudjetti (esimerkiksi matka-aikaraja)?
- Jos indikaattoriksi valitaan matkavastus, painotetaanko kohteita vetovoimatekijän suuruudella?
- Käytetäänkö matkavastuksena kitkatekijän pienintä tai suurinta arvoa vai jollain tavalla laskettua keskimääräistä arvoa?
- Onko tarpeen määrittää alueen sisäinen matkavastus ja miten se tehdään?
- Jos tarkastellaan useita kulkutapoja, esitetäänkö tulokset erikseen vai yhdistetäänkö ne jotenkin?
- Halutaanko erottaa toisistaan väyläpalvelun mahdollistama ja joukkoliikennepalvelujen tarjoama saavutettavuus?
- Onko aikasarja-analyysissä tarve erottaa toisistaan liikennejärjestelmässä tapahtuneiden muutosten ja alueiden ominaisuuksissa tapahtuneiden muutosten vaikutukset saavutettavuusindikaattorin arvoon?
- Miten joukkoliikenteen vuorotarjonta, aikataulujen sopivuus ja eri vuorojen erilaiset matka-ajat otetaan huomioon?
- Miten matkaketjuihin sisältyvät liityntämatkat, odotusajat ja vaihdot otetaan huomioon?
- Otetaanko matkan muut laatutekijät huomioon?

Lisäksi jo indikaattoria valittaessa on tarpeen miettiä tulosten esittämistapaa. Esimerkiksi valittava aluejako vaikuttaa siihen, minkälaisia karttaesityksiä tulosten perusteella on mahdollista tehdä. Karttaesityksissä ja tulosten havainnollistamisessa laajemminkin tulee luonnollisesti ottaa huomioon tutkimusaineiston luokittelua ja esittämistä koskevat yleiset periaatteet ja hyvät käytännöt.

Työn perusteella nousee esiin kolme jatkotutkimusta ja kehittämistä kaipaavaa aihepiiriä. Ensimmäinen liittyy kysymykseen, miten tärkeä tekijä henkilöliikennesaavutettavuus on alueen kehityksen kannalta. Lisävalaistusta asiaan toisi, jos eri toimialojen ja eri tyyppisten organisaatioiden henkilöliikennetarpeet ja -intensiteetti tunnettaisiin nykyistä paremmin. Perinteisesti erilaiset liikennetutkimukset ovat keskittyneet henkilöiden liikkumistarpeiden ja -tottumusten selvittämiseen, sen sijaan yritysten ja muiden organisaatioiden näkökulma on jäänyt vähemmälle huomiolle. Erityisen mielenkiinnon kohteena on eri kulkutapojen tarjoamien yhteyksien käyttö ja tarve, sillä käytännön suunnittelutyössä kaivataan tietoa mm. siitä, missä määrin lentokoneen, junan, linja-auton ja henkilöauton tarjoamat yhteydet voivat korvata toisiaan.

Toinen tutkimusaihe on matkavastusfunktioiden tyyppin ja parametrien määrittäminen siten, että funktiot kuvaisivat mahdollisimman hyvin etäisyyden todellista merkitystä eri toimintojen kannalta. Tämä edellyttäisi yhtäältä edellä mainittua tietoa eri toimintojen synnyttämien henkilömatkojen pituuksista, määristä ja -tarpeista ja toisaalta käsitystä erilaisten matkavastusfunktioiden yhteensopivuudesta todellisten matkustuskäyttäytymisen kanssa. Etsimällä sopivia funktioita ja estimoimalla niiden parametreja todellisen matkustuskäyttäytymisen perusteella voitaisiin ehkä tuottaa muutamia suositeltavia 'perusfunktioita' eri tyyppisiin tarkasteluihin. Joukkoliikenteen kohdalla erityisenä tutkimustarpeena on matka-ajan käyttöön liittyvien palvelutasotekijöiden, kuten työskentely- tai lepomahdollisuuden, vaikutus matkavastukseen ja matkustuskäyttäytymiseen.

Kolmas kehittämissuunta on muutamien perusindikaattorien valinta maan eri osien saavutettavuuden kehityksen seurantaan ja aikasarjatiedon tuottamiseen. Säännöllisin välein laskettavat indikaattorit, jotka kuvaavat alueiden saavutettavuutta toisaalta eri toimintojen ja toisaalta eri kulkutapojen kannalta, palvelisivat sekä alueiden kehittämistyötä että liikennesektorin linjauksia ja toimenpiteiden suuntaamista. Valittavien indikaattoreiden sisältämien rajausten, muuttujien, funktioiden ja laskentaparametrien tulee olla hyvin dokumentoituja, jotta saman indikaattorien toistuva laskeminen, tulosten merkitykseen arviointi ja indikaattorien mahdollinen kehittäminen jatkossa on mahdollista.

## Lähteet

- Aaltonen, Pasi (1991): Pendelöinti osana kaupungistumiskehitystä. Tampereen yliopisto, Aluetieteen laitos. Pro gradu –tutkielma 10.11.1991.
- Aluekeskukset – koko kuva (2003). Aluekeskus- ja kaupunkipolitiikan yhteistyöryhmän julkaisu 2/03. Sisäasiainministeriö / alueiden ja hallinnon kehittämisosasto, 2003.
- Antikainen, Janne (2001): Kaupunkiverkkotutkimus 2001. Aluekeskus- ja kaupunkipolitiikan yhteistyöryhmän julkaisu 1/2001. Sisäasiainministeriö, Helsinki.
- Eskelinen, Heikki (2002): Saavutettavuus ja aluetaloudellinen kehitys. Talous&Yhteiskunta 4/2002 s. 2-6. Palkansaajien tutkimuslaitos, 2002.
- Haliseva-Soila, M. (1986): Turusta työssäkäyntialueille muuttaminen: selvitys lähtömuuton syistä. Turun yliopisto, maantieteen laitos, monisteita no. 6.
- Halme, Timo, Huhdanmäki, Aimo, Lahti, Pekka (2002): Seuturakenteen nykytilan kuvauksia. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2002:11. YTV 2002.
- Helaakoski, Reijo, Meriläinen, Antti, Tervonen, Juha, Murto, Risto & Jylänki, Päivi (2005): Kerava–Lahti-oikoradan ennen–jälkeen vaikutusarviointi, ennen-vaiheen selvitys. Ratahallintokeskus, Liikennejärjestelmäosasto. Linea Konsultit Oy:n julkaisematon tausta-aineisto, 2005.
- Helminen, Ville, Ristimäki, Mika, Oinonen, Kari (2003): Etätyö ja työmatkat Suomessa. Suomen ympäristö 611. Ympäristöministeriö, Alueiden käyttö, 2003.
- Hokkanen, Joonas & Reinikainen, Tapio (2004): Tienpidon vaikutusten operationalisointi. Muistio Tiehallinnon VAHA-tutkimusohjelmalle 30.12.2004.
- Huovari, Kangasharju ja Alanen (2001): Alueiden kilpailukyky. Pellervon taloudellisen tutkimuskeskuksen raportteja n:o 176.
- Kallberg, Harri, Kalenoja, Hanna & Häyrynen, Juha-Pekka (2005): Joukkoliikennematkan eri osien painoarvo eri käyttäjäryhmillä (OSAPAINO), hankekortti. Joukkoliikenteen tutkimusohjelma JOTU, liikenne- ja viestintäministeriö, 2005.
- Kangasharju, Aki (2003): Keskittymisen väistämättömyys. Teoksessa Kenen Suomi. Studia Generalia 2002. Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta. Helsinki 2003.
- Katajamäki, H. (1998): Alueellisen työnjaon muotoutuminen Suomessa. Turun yliopisto, maantieteen laitos, julkaisuja nro. 121.
- Kokonaismatka-aikaan perustuva henkilöliikenteen laatutason mittausjärjestelmä (2002). Raideliikenteen saavutettavuuden kehittäminen Suomessa, DART 0/1. Baltic Region Inter-reg III B, Via Baltica Nordica Development Zone.
- Krugman, Paul (2002): Development, Geography, and Economic Theory. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, USA, 2002 (1. painos 1997)
- Laakso, Seppo (2002): Kasautuminen Helsingin seudulle – etuja ja ongelmia. Talous & Yhteiskunta 4/2002 s. 7-12. Palkansaajien tutkimuslaitos, 2002.

- Laakso, Seppo & Loikkanen, Heikki A. (2004): Kaupunkitalous. Gaudeamus, Helsinki 2004
- Lampinen, Seppo, Karppi, Ilari, Saarlo, Anna & Hanhijärvi, Jani (2004): Tie- ja liikenneolojen alueelliset merkitykset — Tienpidon suhde alueelliseen kehitykseen. Tiehallinnon selvityksiä 25/2004.
- Lumijärvi, Tarja (1983): Aluetaloustieteen perusteet. Tampereen yliopisto, Aluetiede, Tutkimuksia, sarja A 5, Tampere 1983.
- LVM (1999): Henkilöliikennetutkimus 1998-1999. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 43/1999.
- LVM (2001): Alueellisen kasvun näkökulma liikenneinfrastruktuurin kehittämisessä. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 7/2001.
- Makri, Maria Brodde (2001): Accessibility indices. A tool for comprehensive land-use planning. Lund University, Department of Technology and Society. 5<sup>th</sup> workshop of the Nordic Research Network on Modelling Transport, Land-Use and the Environment. Nynäshamn, Sweden 2001
- Meriläinen, Antti & Seila, Mikko (2005): Aluekehitys ja henkilöjunaliikenteen kehittämisedellytykset eri ratakäytävissä ja asemapaikkakunnilla, luonnos 21.9.2005. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A X/2005. Helsinki 2005
- Paldanius, Jari & Tallskog, Lasse (2004): Indikaattoreiden soveltaminen Tiehallinnon suunnittelussa. Kehittämismuistio Tiehallinnon keskushallinnolle. 31.5.2004.
- Pesonen, Hannu, Tervonen, Juha & Viitasaari, Henriika (2005): Joukkoliikenteen palvelutasotekijöiden arvottaminen, vaihe A (JOPA), hankekortti. Joukkoliikenteen tutkimusohjelma JOTU, liikenne- ja viestintäministeriö, 2005.
- Rantala, Jarkko, Häyrynen, Juha-Pekka & Kallberg, Harri (2004): Tieliikenteen väyläpalvelujen merkitys elinkeinoelämälle. Tiehallinnon selvityksiä 26/2004. Helsinki 2004.
- Rope, Erkki (1998): Tienpidon kohdentaminen Päijät-Hämeen alemmalla tieverkolla. Tielaitoksen tilaustutkimus 1998. Teemakartta 'Aikaetäisyys maakuntakeskuksesta' internet-osoitteessa <http://www.paijat-hame.fi/maakunta/teemakartat/Kylatie/etmkk.htm>, 23.11.2005
- Rope, Erkki (2000): Competitiveness indicators in regional development. PSSD-projektissa tuotettuja teemakarttoja Päijät-Hämeen saavutettavuudesta internet-sivustolla <http://www.paijat-hame.fi/pssd/tbcomp2.htm>. Päijät-Hämeen liitto, 2000. Teemakartat: "Accessibility potential of BSR area" osoitteessa <http://www.paijat-hame.fi/pssd/xbsrpot.htm>, "Accessibility of services" osoitteessa <http://www.paijat-hame.fi/pssd/servpot.htm>, "Change in traffic systems" osoitteessa <http://www.paijat-hame.fi/pssd/tbcomp2.htm#level13>, 23.11.2005
- Satakuntaliitto (1995): Satakunnan aluejärjestelmän muutos ja kehitysnäkymät. Satakuntaliiton sarja A:223. Pori 1995.
- SIKA Statens institut för kommunikationsanalys (2001): Infrastruktur och regional utveckling. SIKa Rapport 2001:3. Stockholm 2001.

Somerpalo, Sakari (1999): Joukkoliikenne kaupunkipolitiikan välineenä. Teoksessa Siirilä, Seppo (toim.): Kaupunkipolitiikan aika. Tampereen yliopisto, Aluetieteen ja ympäristöpolitiikan laitos, Tiedonantoja 41/1999. Tampere 1999.

Spiekermann, Klaus & Neubauer Jörg (2002): European Accessibility and Peripherality: Concepts, Models and Indicators. Nordregio Working Paper 2002:9. Stockholm 2002

Study Programme on European Spatial Planning (2000a). Working Group 1.1: Geographical Position. Final Report, Part I. Prepared by the National Focal Points of Finland, France and Germany. Draft 12. January 2000

Study Programme on European Spatial Planning (2000b). Working Group 1.1: Geographical Position. Final Report, Part II. Cities and corridors: spatial heterogeneity. Draft 20. January 2000

Suomen Kuntaliitto (1999): Menestys kasaantuu – alueet erilaistuvat. Aluekehityksen suunta 1990-luvulla. Suomen Kuntaliitto, Helsinki 1999.

Transport services and networks: territorial trends and basic supply of infrastructure for territorial cohesion (2004). ESPON Project 1.2.1. Project report. Parts 1, 2, 3 and 4. September 2004

Vakka-Suomen liikennejärjestelmäsuunnitelma – Nykytila, tulevaisuudennäkymät ja toimintalinjan lähtökohdat, luonnos 31.8.2005. Varsinais-Suomen liitto 2005

Viriato - a Software Package for Net-wide Railway Planning (2004). SMA und Partner AG, Transportation Engineers, Planners and Economists.  
[http://www.sma-partner.ch/vp/viriato\\_s.php?id=15&lang=e](http://www.sma-partner.ch/vp/viriato_s.php?id=15&lang=e), 4.11.2005.